

# اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات

د. حسن علي سلامة



دار الفجر للنشر والتوزيع

دار الفجر  
للنشر والتوزيع





اتجاهات حديثة فى تدريس الرياضيات



# **اتجاهات حديثة فى تدريس الرياضيات**

**د. حسن على سلامة**

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات  
كلية التربية بسوهاج

**دار الفجر للنشر والتوزيع**

**2005**

# اتجاهات حديثة فى تدريس الرياضيات

د. حسن على سلامة

رقم الإيداع

14721

الترقيم الدولي I.S.B.N.

977-358-072-5

حقوق النشر

الطبعة الأولى 2005 م

جميع الحقوق محفوظة للناسر

---

دار الفجر للنشر و التوزيع

4 شارع هاشم الأشقر - النهضة الجديدة - القاهرة

ف : 6246252 (00202) ف : 6246265 (00202)

---

لا يجوز نشر أي جزء من الكتاب أو اختزان مادته بطريقة الاسرجاع أو نقله على أي نحو أو بأي طريقة سواء كانت إلكترونية أو ميكانيكية أو بخلاف ذلك إلا بموافقة الناسر على هذا كتابة و مقدما .



## مُتَلَمِّتًا

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد أصدق معلم وأشرف من حمل أمانة العلم والتعليم ، وبعد فقد انتهينا بمعن الله وتوفيقه من كتابة هذا المؤلف في طرق تدريس الرياضيات .

فإذا كانت الرياضيات ، مادة صعبة فإن تدريسها بحق عملية أصعب إلا أنه من الممكن بإتباع بعض النصائح والتوصيات أن نجعل من تدريس هذه المادة عملاً ممتعاً ومحبباً إلى النفس ، والكتاب الذى بين أيدينا يقدم للمعلم العربى عامة ومعلم الرياضيات خاصة مجموعة من الخبرات التربوية التى تساعده على أداء عمله بصورة أفضل . ولقد تم إعداد وتصميم الكتاب ليعكس الفكر التربوى الحديث فى مجال المناهج وطرق التدريس ولذلك فإن الكتاب فى مجمله يمثل نموذجاً مقترحاً لنظرية فى تدريس الرياضيات .

وقد تضمن الكتاب سبعة فصول مرتبة على النحو التالى :

**الفصل الأول :** " نظريات فى تعليم " ويتضمن باختصار شديد مفهومنا لنظرية التدريس وأهم نماذج النظريات التدريسية ثم الخروج بنموذج مقترح لنظرية فى تعليم الرياضيات

**الفصل الثانى :** يتضمن هذا الفصل " أهداف تدريس الرياضيات وتشمل : طرق صياغة الأهداف ، طرق تصنيف الأهداف و عينات من أهداف تدريس الرياضيات .

**أما الفصل الثالث :** " الرياضيات مادة وطريقة " ويتضمن هذا الفصل أهم عناصر ومكونات المحتوى الرياضى من ناحية كون الرياضيات مادة وطريقة ولذلك يتضمن جزءاً مختصراً عن طبيعة الرياضيات وجزءاً عن تاريخ الرياضيات ، أما الجزء الثالث فيتعلق بأهم الاتجاهات الحديثة فى إعداد وتصميم مناهج الرياضيات .

**الفصل الرابع :** " اتجاهات حديثة فى إعداد وتدريب معلمى الرياضيات " ويتضمن هذا الفصل : التدريس المصغر كتقنية حديثة لإعداد المعلمين وأساليب تحليل التفاعل اللفظى وغير اللفظى ، الحقائق التعليمية ، معامل الرياضيات ، الحوافز التعليمية ، الكفايات التدريبية ، تدريس الهندسة وتدريب الحاسبات الآلية

**الفصل الخامس :** " تخطيط وإعداد الوحدات والدروس اليومية " ويتعلق هذا الفصل بطرق تنظيم الوحدات الدراسية وإعداد الدروس اليومية ونماذج مبتكرة لخطط دروس يومية فى حصص الرياضيات .

**الفصل السادس :** " أساليب وطرق تدريس الرياضيات " ويتعلق هذا الفصل بأشهر طرق تدريس الرياضيات المعروفة والتي منها طريقة المحاضرة والمناقشة والطريقة الاكتشافية وأساليب حل المشكلة .

**الفصل السابع :** " التقويم فى تدريس الرياضيات " ويتعلق هذا الفصل بأهم مكونات عملية التقويم فى حصص الرياضيات سواء ما كان متعلقاً منها بالأساليب الشفوية أو التحريرية أو مقاييس التقدير والاتجاهات .

وأخيراً فإن هذا الكتاب يصلح لتدريس طرق التدريس ( ١ ) و ( ٢ ) فى فصلين دراسيين سواء فى كليات التربية أو معاهد إعداد المعلمين .

والكتاب محاولة من المؤلف لإثراء المكتبة العربية التربوية فى مجال طرق تدريس الرياضيات وقد استغرق إعداده وتجميع مادته قرابة السبع سنوات وهى محاولة واجتهاد من المؤلف لإعداد واقتراح نموذج لتدريس الرياضيات .

ولذلك فإننا ندعو كل الأخوة الزملاء وأساتذتنا الأفاضل فى مجال تدريس الرياضيات خاصة وفى مجال المناهج عامة بتزويدها باقتراحاتهم وآرائهم لتصحيح ما قد نكون قد أخطأنا فيه بدون قصد .

والله من وراء القصد (( والله غالب على أمره ولكن أكثر الناس لا يعلمون ))

صدق الله العظيم

المؤلف

أ.د . حسن على ملامه

# فهرس

## المقدمة

### الفصل الأول : نظريات فى تطوالم الرياضيات

- ٢ - النظرية فى العلوم التربوية
- ٥ - نظريات فى تدريس الرياضيات
- ٥ ١- نظرية برونر
- ٨ ٢- نظرية ترافيرز
- ١١ ٣- نظرية جانبيه
- ١٩ ٤- نظرية دينز
- ٢٢ ٥- نظرية لوزيل
- ٢٤ ٦- نموذج مقترح لنظرية فى التدريس
- ٣١ المراجع

### الفصل الثانى : أهداف تدريس الرياضيات

- ٣٥ - الفروق بين الأهداف والأغراض والغايات
- ٣٧ - الأهداف السلوكية
- ٤٢ - تقسيم بلوم للأهداف التعليمية
- ٤٢ ١- الأهداف المعرفية
- ٤٦ ٢- الأهداف الوجدانية
- ٤٩ ٣- الأهداف النفس الحركية
- ٥٥ ٤- نماذج لبعض الأهداف التربوية فى تدريس الرياضيات
- ٥٨ - المراجع
- الفصل الثالث : الرياضيات مادة وطريقة
- ٦١ - طبيعة الرياضيات

٦٢	١- الرياضيات لغة
٦٥	٢- النظام الرياضى
٧٠	- بعض التطورات التاريخية فى العلوم الرياضية
٧٢	١- ما قبل القرن السابع عشر
٧٤	٢- لمحات من تاريخ العرب والمسلمين
٨٠	- الخوارزمى
٨٨	- عمر الخيام
٩٢	- البيروجاني
٩٣	- أحمد بن يوسف المصرى
٩٣	- أبو كامل المصرى
٩٥	٣- للقرن السابع عشر
٩٩	٤ - القرن الثامن عشر
١٠١	٥ - القرن التاسع عشر
١٠٣	٦- القرن العشرون
١٠٥	- اتجاهات حديثة فى مناهج الرياضيات
١١٨	- المراجع
	<b>الفصل الرابع : اتجاهات حديثة فى إعداد وتدريب معلمى الرياضيات :</b>
١٢٠	- التدريس المصغر
١٢٨	- تحليل التفاعل الصفى
١٢٩	١- نموذج فلاندرز
١٣٨	٢- نموذج جالهر
١٤٥	٣- نموذج منف
	- التعلم الفردى
١٥٩	١- الحقائق التعليمية Kits
١٦٣	٢- معامل الرياضيات
١٧١	٣- الحوافظ التعليمية Portfolio

١٨٠	- الكفايات التدريسية
١٨٧	- تكريس للهندسة
١٩٤	- مستويات فان هابل
	الحاسبات الآلية
٢١٠	- الكمبيوتر التعليمي
٢١١	- نبذة تاريخية
٢١٢	- الكمبيوتر في التدريس
٢١٦	- الإرشاد والتوجيه
٢١٨	- مراحل للتدريس الخصوصي
٢٢٦	- الذكاء الاصطناعي
٢٣٠	- المراجع
	الفصل الخامس :
٢٣١	تخطيط الوحدات الدراسية
٢٣٢	- تخطيط الوحدات الدراسية والدروس اليومية
٢٤٤	- نماذج مبكرة لخطط دروس يومية
٢٤٧	للمراجع
	الفصل السادس : أساليب وطرق تدريس الرياضيات
٢٥٠	- طريقة المحاضرة
٢٥٤	- طريقة المناقشة
٢٦٠	- طريقة الاكتشاف
٢٦٥	- أسلوب حل المشكلات
٢٧٤	- الأهداف الجزئية في حل المشكلات
٢٨٨	- المراجع
٢٨٩	الفصل السابع : التقويم في تدريس الرياضيات
٢٩٠	- واقع التقويم في مدارسنا
٢٩٤	- القياس والتقويم والاختبارات

٢٩٩	- أنواع المقاييس
٣٠٢	- المراجع
٣٠٣	- الاختبارات التحصيلية
٣١٤	- الاختبارات الموضوعية
٣٢٩	- اختبارات الإجابات الطلابية
٣٣٩	- الاختبارات المقننة
٣٤٩	- وسائل التقويم الشفوية
	- المراجع

# الفصل الأول

نظريات فى تعليم الرياضيات

## الفصل الأول

### نظريات فى تعليم الرياضيات

#### ١- النظرية فى العلوم التربوية :-

إن النظرية هى مجموعة من البنايات والمفاهيم والتعريفات والافتراضات المتداخلة التى تطرح منظوراً نظامياً للظواهر وذلك بتحديد العلاقات المتداخلة بين المتغيرات ويهدف للتنبؤ بتلك الظواهر والوصول إلى تفسير مقبول لها .

ولقد يختلف مفهوم النظرية فى العلوم الإنسانية عنه فى العلوم الطبيعية ولذلك نرى أن الاختلاف الوحيد بين النظرية فى العلوم الإنسانية والنظرية فى العلوم الطبيعية هو فى مدى القدرة على الإثبات . ففى العلوم الطبيعية لا يعد للبناء نظرية إلا إذا قام عليه الدليل والبرهان ففى حين لا يتحقق ذلك فى النظرية فى العلوم الإنسانية لأنها تخضع لمعايير إنسانية تتشابه وتختلف طبقاً للظاهرة ذاتها والمتغيرات المتضمنة فيها .

أما الافتراض هو عبارة عن إشكالية تؤكد أو تنفى شيئاً عن الموضوع تحت الدراسة ، ولذلك فإن للتعميمات والبدهييات أو للمسلّمات والنظريات والقوانين ما هى إلا حالات خاصة للافتراض . فمثلاً نجد أن التعميم هو افتراض يضع تأكيداً لشيء معين بعد العديد من الملاحظات والاستنتاجات والوصول إلى العديد من النتائج والبدهيية أو المسلمة هى الافتراض صحيح نقبله بدون برهان أو بدون أن يقوم عليه الدليل والإثبات واللامعرفات هى افتراضات أولية نقبلها بدون تعريف والمعرفات هى افتراضات تستخدم للامعرفات ولكن تعطى معنى ومغزى بالتعريف . والنظرية افتراض يشق من المعرفات واللامعرفات والبدهييات ويقوم عليها الدليل والبرهان إذا كانت فى العلوم الفيزيقية الأمبريقية ويقبل منطقياً فى العلوم الإنسانية وهناك اتفاق بين العلماء على أن وظلف النظرية هى :

٣- التفسير

٢- التنبؤ

١- الوصف

فالنظرية تساعد فى التحليل والتلخيص والوصف وتعين فى تنمية القدرة على التأمل والتفسير ولذلك فإن النظرية تعمل كأداة للتفكير والمساعدة فى العمل .



١- النظرية العملية : وتقوم على أساس نموذج مبسط للعملية العلمية ذاتها من تحديد الأهداف وتخطيط المواقف للتعليمية الضرورية وتقييم مدى تحقق تلك الأهداف .

٢- النظرية الواقعية : وتسعى هذه النظرية إلى وضع أسس ومبادئ ومعايير محددة يقرر في ضوءها ما يجب أن يعلم ؟ وكيف يعلم ؟ ولمن يعلم ؟ ومن يعلم ؟ وما نتيجة ما تم تعليمه .

٣- النظرية الابداعية :- وهى تقوم على الشك فيما هو مسلم به بدلاً من معارف حقيقية فهى تشك في أن المعارف التى تقدمها في الدراسة معارف حقيقية كما تشك في النوايا والأهداف المتضمنة فيها وترى أن الإصلاح التربوى يجب أن يكون جزءاً من الدراسة وأن القضايا التربوية يجب أن تعالج في ضوء إطار إجتماعى أوسع لأنه لا إصلاح في المجتمع بدون إصلاح النظام التربوى .

٤- النظرية التأملية :- تهتم هذه النظرية بالوصول إلى فهم أفضل لمشاكل العملية التربوية وهى ترفض التعليمات المسبقة المحدد في معالجة المشاكل وتبحث عن ارتباط فى المشكلات بالجانب الإنساني وأن نوعية الحياة المدرسية وتحسينها أهم بكثير من النوايا والمقاصد المتضمنة في الخبرات التربوية .

وفى ضوء العرض المختصر الموجز السابق لمفهوم النظرية في العلوم الإنسانية نجد أننا نميل إلى تبني نموذج النظرية الواقعية وخاصة أننا نتحدث عن نظرية في تدريس الرياضيات ولذلك فإننا نتبنى في هذا الكتاب المفهوم الواقعي للنظرية من تحديد الأهداف المراد تحقيقها ثم البحث عن ماذا ندرس ؟ وكيف ندرس ؟ وما هي نتيجة ما ندرسه ؟ في ضوء الفلسفة التربوية العامة للمناهج .

٢- الفروق بين نظريات التعلم ونظريات التطعيم :

يرى غالبية المربين أن هناك فروقاً جوهريّة بين نظريات التعلم ( Theories Of Learning ) ونظريات التطعيم ( Theories Of Teaching ) ف يرى برونر ( Bruner , 1964 ) أن نظريات التعلم وصفية ( Descriptive ) أى أنها تتصل بعملية وصف ما يحدث وما هو متوقع من أحداث ف عندما تصف مراحل النمو العقلي عند المتعلمين كما في نظرية جان بياجيه ( J . piaget ) وتحدد مراحل النمو

العقلى ( المرحلة الحس حركية ( ٠ - ٢ ) ، و مرحلة ما قبل العمليات ( ٢ - ٧ ) سنة  
مرحلة العمليات المحسوسة ( ٧ - ١٢ ) سنة ومرحلة العمليات المجردة ( ١٢ سنة فأكثر  
من ذلك ) فأنت هنا تصف مراحل النمو العقلى فهذا يتعلق بنظرية تعلم أى أن نظرية  
بياجيه فى النمو العقلى نموذج لنظريات التعلم أما نظريات التدريس ( التعليم ) فهى  
توصيفية ( Prescriptive ) بمعنى أنها تهتم بوضع أفضل الطرق والوسائل لأحداث  
التعلم لدى المتعلم بمعنى آخر أن نظريات التعلم تهتم بوصف الحدث كما يحدث فى حين  
أن نظريات التدريس أو التعليم تهتم بتحديد أفضل الإجراءات والوسائل وطرق التدريس  
الملائمة لإحداث الحدث بأفضل طريقة ممكنة : ويرى جيج ( Gage , 1964 ) أحد  
أكثر المتحدثين عن نظريات التدريس : أنه بينما تهتم نظريات التعلم بطريقة تعلم الكائن  
الحى فإن نظريات التعليم تهتم بالطريقة أو الطرق التى يؤثر بها شخص  
( المعلم ) فى طريقة تعلم ذلك الكائن للحى .

بمعنى أكثر بساطة أن نظريات التعلم تهتم بما يفعله المتعلم عندما يتعلم معلومة فى  
حين أن نظريات التعليم تهتم بما يقوله المعلم لتعليم المتعلم معلومة ما .  
وقد نشأت نظريات التعليم من عدم كفاية نظريات التعلم لتحقيق أهدافنا من التعلم .  
فكثيراً ما يعرف المعلم عدداً من نظريات التعلم ( بياجيه ، ثورنديك ، بافلوف ، وغيرهم )  
ولكن لا يستطيع أن يستخدم تلك النظريات فى مواقف حقيقية أثناء التدريس ومن ثم  
نشأت نظريات التدريس لتساعد المعلم فى توضيح كيفية استخدام نظريات التعلم فى  
مواقف التعليم .

وعليه فهناك ارتباط وثيق بين نظريات التعلم ونظريات التعليم فكل نظرية للتعليم  
تبني على نظرية أو أكثر من نظريات التعلم فعلى سبيل المثال نجد أن التدريس  
الاكتشافى ( Discovery Teaching ) يعتمد فى جزء كبير منه على نظرية الجشطات  
والتعليم السبرنامجى والحقائب للتعليمية تعتمد على نظرية سكر " Skinner " بل أن  
مفهوم سكر للتدريس يعتمد كثيراً على نظريته للتعلم فقد عرف التعليم على أنه عملية  
ترتيب توافقي لحدوث التعزيز مع الاستجابة وهذا فى الحقيقة يعتمد على نظرية سكر  
للتعلم بل أنه يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمفهوم التعزيز عند سكر " Skinner " .

### أهداف النظريات التدريسية :

إن هدف أى نظرية للتدريس هو أحدث التعلّم وتحسين أداء المعلمين فى فصولهم المدرسية ومن ثم فإن أى نظرية للتدريس تحاول الإجابة عن الأسئلة الأربعة التالية وسوف نناقش هذه الأسئلة فى ضوء مادة الرياضيات فى المراحل التطبيقية المختلفة .

١- لماذا ندرس ؟ وهذا السؤال يتعلق بميدان هام فى مجال التدريس وهو الأهداف " أهداف تدريس الرياضيات " .

٢- كيف ندرس ؟ ويتعلق هذا السؤال بالطريقة التدريسية وإستراتيجيات للتعليم وأساليب ومداخل العملية التدريسية فى مجال تدريس الرياضيات .

٣- ماذا ندرس ؟ ويتعلق هذا السؤال بالمحتوى المنهجى وطرق تنظيمه سواء كان فى صورة وحدات دراسية أو دروس يومية وذلك بما يتعلق بمناهج الرياضيات .

٤- ما نتيجة ما ندرس ؟ ويتعلق هذا السؤال بعمليات تقويم التلاميذ وتقييم التعلّم فى مادة الرياضيات .

### نماذج مختلفة لنظريات فى تدريس الرياضيات :-

لقد حلول كثير من المربين فى السنوات الأخيرة وضع إطار نظرية لنظريات تدريسية يمكن لمدرسى الرياضيات استخدامها فى مواقف التعلّم المختلفة على أساس أن المعلمين الذين يتم تدريبهم وإعدادهم طبقاً لإطار نظرى محدد لنظرية تدريسية معينة يدرسون أفضل من زملائهم الذين لم يتم تدريبهم بدون ذلك الإطار النظرى بمعنى آخر أن العمل السرىوى وإعداد المعلمين فى ضوء نظرية تدريسية معينة أو عدة نظريات سوف يساعد المدرسين أنفسهم فى أداء عملهم داخل فصولهم للتدريسية بصورة أفضل وعلى درجة عالية من الكفاءة والإتقان .

وسوف نعرض لنظريات برونز " Bruner " وجانيه " Gagne " ولوزيل ، Ausubel " وديلز " Dienes " ، وثرافرز " Travers " .

### ١- نظرية " برونز " فى التدريس :

حدد برونز ملامح نظرية للتدريس فى كتاب نشره بعنوان نحو نظرية للتدريس ( Toward a Theory Of Instruction , 1966 ) فى هذا الكتاب حدد برونز ملامح

نظريته التدريسية في صورة شاملة حيث أوضح وجود خاصيتين رئيسيتين لتلك النظرية وأربعة ملامح عامة أعتقد أنها تمثل الأساس لأي نظرية للتدريس والخصائص هي المعيارية والتوصيفية

كما حدد برونر Bruner أربعة ملامح رئيسية للنظرية التدريسية هي :

#### ( أ ) الدافعية Motivation

يرى برونر أنه لا يتعلم المتعلم إلا إذا كان مدفوعاً للتعلم ، فالدوافع والميول أساسيات رئيسية في أي نظرية للتدريس طبقاً لبرونر فالنظرية تعمل على تهيئة بيئة صفية جيدة من خلال خلق الدوافع التي تجعل التلاميذ يميلون إلى تعلم الرياضيات سواء في موضوعات عامة أو في موضوعات خاصة بعينها ودور النظرية التدريسية هو إعطاء المعلم البدائل والمكونات وعناصر الدفع التي يمكن أن يستخدمها في حصصه المدرسية .

#### ( ب ) التنظيم والتسلسل Structured & Sequences

فالنظرية التدريسية ينبغي أن تضع تصوراً للتنظيم وتسلسل المعلومات الرياضية المراد تدريسها في الموقف التربوي ويرى " برونر " أن هناك ثلاثة طرق يتم من خلالها تنظيم وتسلسل المادة الرياضية عند القيام بالعرض التدريسي لها .

##### ١- أسلوب العرض :

إن لكل موضوع أو جزئية رياضية أسلوب في العرض مناسب لها وقد يأخذ أسلوب العرض أشكالاً مختلفة قد تكون في صورة أمثلة مطابقة أو غير مطابقة ( Example & Non Example ) أو مجموعة من الرموز والمصطلحات والمفاهيم الرياضية أو القصص التاريخية أو المنخل الفكاهي .

##### ٢- التصانيف العرض :

كلماً قلت شروحات وأمثلة عرض المادة للوصول إلى مفهوم جيد للمعلومة كان العرض اقتصادياً فعندما يستخدم المتعلم أقل قدر من المعلومات السابقة التي يجب أن يتذكرها لتعلم المعلومة الحالية . والنظرية التدريسية يجب أن توضح للمعلم كيف يمكن أن يكون العرض الدراسي اقتصادياً .

## ٢- قوة العرض :

يقصد بالقوة هنا مدى الارتباط بين مستوى المادة المتعلمة والمستوى العقلي للمتعلمين فإذا كانت المعلومة على المستوى التجريدي وكان مستوى العمليات العقلية للمتعلمين هو المستوى المجرد كان العرض للتدريس قوياً والعكس صحيح أى إذا حدث اختلاف بين مستوى العرض ومستوى تفكير المتعلمين كان العرض ضعيفاً .

### ( ج ) التتابع : Succession

تمثل التتابعية إحدى مشكلات تنظيم المحتوى التدريسي في العرض اليومي . فبينما يرى " بروبز " أن العرض يجب أن يكون في صورة هرم مقلوب أى يبدأ من التعميمات ثم يتدرج إلى الأقل تحميماً وهكذا إلى أن يصل إلى المبادئ العامة . ويرى " جانيه " أن التتابع ينبغي أن يكون هرمياً حيث يبدأ العرض بالكثير المفاهيم بملاطة ويتطور إلى الأكثر تعقيداً كلما ارتقينا في التتابع الهرمي . حتى يصل إلى قمة الهرم حيث توجد المفاهيم الأكثر عمومية وتجريداً . ويتفق " لوزيل " Ausubel " مع برونز " حيث يرى ضرورة أن يبدأ التتابع من قمة الهرم ويستخدم في ذلك المنظمات المتقدمة " Advance Organizer " ويرى " دينيز Dienes أن المعلومات ينبغي أن تتابع في شكل من أشكال التجارب المحسوسة كالمكعبات والأغماز قبل تقديم المفهوم في صورته المجردة ومن أشهر المكعبات المعروفة باسمه مكعبات دينيز المتعددة الأساس أى أن التتابع عند دينيز يبدأ بالمحسوس وينتهي بالمجرد وعليه فالنظرية التدريسية ينبغي أن تحدد لنا أهم والفضل ولحسن الطرق المناسبة لعرض المادة في صورة متتابعة . ومدرس الرياضيات له الحرية في اختيار التتابع المناسب لمادة الدرس ومستوى المتعلمين .

### ( د ) الثواب والعقاب : Rewards & Punishments

أن الملمح الرابع للنظرية التدريسية عند " برونز " هو الثواب والعقاب . بمعنى أن النظرية التدريسية ينبغي أن تحدد لنا أفضل أنواع الثواب المناسبة لكل مستوى من مستويات التلاميذ فالرضا والارتياح وحب التفوق لطلاب المراحل العليا والمكافأة المادية والإشارات الظاهرة ولوحة الشرف كلها أمثلة للثواب للمراحل الأولية من التعليم كذلك بالنسبة للعقاب كالحرامن من الثواب أو اللوم والتأديب والتوبيخ والطرد والحجز والإبعاد

أساليب متعددة مكرجة من أساليب العقاب المعروفة . المهم أن النظرية التدريسية تحدد لنا أنماط وأشكال الثواب والعقاب المناسبة لكل مستوى من مستويات تعلم التلاميذ بما يتناسب مع المواقف التدريسية المختلفة .

## (٢) نموذج ترافرز Travers

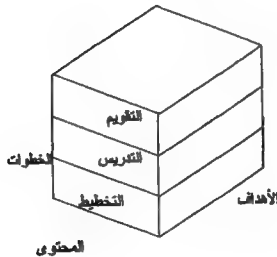
قدم ترافرز وزملائه :

( Travers , K. Leun , Pidarrt , L. , Suydan , M. M. J & Runion , G. 1977 )  
نموذجاً مختلفاً للنظرية التدريسية عن نموذج " برونر " السابق شرحه وقاموا بتطبيقه على تدريس الرياضيات . وهذا النموذج لا يصف ما يجب أن تتضمنه النظرية التدريسية كما سبق أن ذكرنا في نموذج " برونر " بل أن نموذج ترافرز وزملائه يحدد معالم الموقف التدريسي بأبعاده المختلفة سواء ما كان على المدى القريب ( حصة دراسية ) أو على مدى متوسط ( فصل دراسي ) أو على المدى البعيد ( العام الدراسي ) أو على مستوى مرحلة تعليمية بأكملها . والشكل ( ١ ) يحدد أهم مكونات النظرية حيث يتضمن شكلاً ثلاثي الأبعاد أبعاده الفراغية الثلاثية هي :

( ١ ) الخطوات التدريسية Processes

( ٢ ) الأهداف Goals

( ٣ ) المحتوى Content



وكل بعد من هذه الأبعاد الثلاثة ينقسم إلى مستويات فرعية وهكذا حتى نصل إلى مستوى الأداء القصى فى صورة سلوكيات تدريسية يومية .

فعلى سبيل المثال إذا أخذنا البعد الأول وهو الخاص بالخطوات التدريسية مسجده ينقسم إلى المستويات الفرعية التالية :

( أ ) التخطيط Planning

( ب ) التدريس Teaching

( ج ) التقويم Evaluation

فإذا نظرنا إلى المستوى الفرعى " التخطيط " نجده ينقسم إلى مستويات أكثر فرعية على سبيل المثال .

١. قرار عام حول الميدان الدراسى ككل .
٢. أهداف الدرس ( معرفية - مهارة - وجدانية ) .
٣. مراجعة أهم الاستراتيجيات التدريسية المناسبة لموضوع الدرس .
٤. مراجعة لأهم خصائص المتعلمين النفسية والمظنية .
٥. مراجعة للظروف البيئية الصيفية ( التهيئة - الإضاءة ) .
٦. تصميم وإعداد حصة درس يومية فى ظل التخطيط العام للوحدة وفى ضوء التخطيط العام للمقر الدراسى ككل .

فإذا انتقلنا إلى بعد " التدريس " فسنجده ينقسم إلى المستويات الفرعية التالية :

١. الأهداف السلوكية للدرس .
٢. اختيار الاستراتيجية التدريسية المناسبة للدرس .
٣. الأنشطة الاستهلالية ( اختيار - تنفيذ ) .
٤. الدافعية ( أنواع وطرق للتنفيذ ) .
٥. التقويم الشكلى . ( الأسئلة الشفوية - يحصل المدرس ..... ) .

وينقسم البعد الثالث " التقويم " إلى المستويات الفرعية التالية :

١. إعداد خطة كاملة للتقويم .
٢. تقويم كمى شامل .
٣. تحليل البيانات وتصويرها .
٤. دراسة مدى تحقق أهداف الدرس .

وعليه فإن بعداً واحداً وهو الخطوات نجده أنقسم إلى ثلاثة مستويات رئيسية ( التخطيط - التدريس - التقويم ) وكل مستوى أنقسم إلى مستويات فرعية وهكذا لنصل إلى مستوى الأداء الدراسي في الفصل الدراسي على مستوى الخطوات لاحظ أن مستوى الخطوات يتضمن التدريس كمستوى فرعي وليس كمكون أو بعد رئيسي كما حدد في أهداف النظرية للتدريس في بداية هذا الفصل ، وليس في ذلك أي تعارض فإذا نظرنا إلى البعد الثاني ، وهو الأهداف فإن " ترافرز " وزملائه استخدموا تصنيفاً مختلفاً للأهداف ينقسم إلى ثلاث مستويات هي :

( ١ ) إكساب معلومات ومعارف ومهارات واتجاهات .

( ٢ ) فهم وإدراك .

( ٣ ) حل المشكلة .

وكل مستوى من هذه المستويات ينقسم إلى مستويات أكثر فرعية وهكذا لنصل إلى مستوى الأداء الدراسي للخصص اليومية على مستوى الأهداف ، وهو الخاص بصياغة أهداف سلوكية إجرائية على المستويات الثلاثة المحددة سابقاً .

أما البعد الثالث وهو المتعلق بالمحتوى المنهجي للمادة الدراسية سواء كانت وحدات دراسية أو موضوعات دراسية . فإن كل موضوع ينقسم إلى مكونات جزئية ( مفاهيم ، نظريات ، حقائق مهارة ، اتجاهات وهكذا ) . ويمكن تصور وضع كل تلك المستويات الفرعية في الأبعاد الثلاثة في صورة مكعب كما هو موضح في الشكل ( ٢ ) .



شكل رقم ( ٢ ) نموذج ترافرز لنظرية للتدريس وبعض المستويات الفرعية



( ٣ ) نموذج روبرت جانيه ( R . Gagne ) قدم روبرت جانيه نموذجاً لنظرية في التدريس في كتابه المشهور " حالات التعلم " ( 1981 , The conditions of Learning ) حيث صنف أنماط التعلم إلى ثمانية أنماط مختلفة تستوعب الموقف للتعلم ككل ولا تفضل نظرية في التعلم على أخرى بل أنها تستخدم معظم نظريات التعلم حسب نوع النمط التعلمى .  
وهذه الأنماط هى :

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| ١ . التعلم الأشارى         | Signal Learning          |
| ٢ . تعلم المؤثر والاستجابة | Stimulus & Respose       |
| ٣ . التعلم التسلسلى        | Chaining Learning        |
| ٤ . التعلم اللفظى          | Verbal Learning          |
| ٥ . التعلم المتمايز        | Discrimination Learning  |
| ٦ . تعلم المفهوم           | Concept Learning         |
| ٧ . تعلم القواعد           | Principale Learning      |
| ٨ . تعلم حل المشكلة        | Problem Solving Learning |

وتتم عملية التعلم طبقاً لنظرية جانييه في مراحل أربع هى :

- ١- مرحلة الوعى .
- ٢- مرحلة الاستيعاب .
- ٣- مرحلة للتخزين .
- ٤- مرحلة الاسترجاع .

وهذه المراحل الأربع تدور عن جوهر نظرية الخطوات المعرفية التي يتبناها جانيه " Information Processing " وكأحد أهم ملامح النظريات في تفسير عمليات التعلم والتي تستخدم عمليات الحاسب الآلى لتفسير ما يحدث في العقل البشرى حيث يتم إدخال البيانات للحاسب وهذه تسمى مرحلة الوعى . ثم تنتقل البيانات إلى وحدة التشغيل الرئيسية ( CPU ) مع برنامج التشغيل ( الاستيعاب ) ثم يتم تخزين هذه البيانات والنواتج إما على " ديسكات " أو على الأقراص الصلبة ( HD ) . ( مرحلة التخزين ) ثم يتم استرجاع البيانات واستعراضها من خلال ما يسمى بالمخرجات OUT PUT ( مرحلة الاسترجاع ) . كما تعتمد نظرية جانيه على فكرة التسلسل الهرمى "Hierarchy" حيث يتم تنظيم الخبرات التعليمية المراد تعلمها في شكل مهام Tasks وهذه المهام توضع في قمة الهرم ويتم تحديد المهارات الرئيسية اللازمة لحل المهمة في

صورة تتابعيه تبدأ من قاعدة الهرم وتتدرج في الصعوبة كلما ارتفعنا إلى المستويات الأعلى في الهرم حتى القمة .

بمعنى أن المهارات الرئيسية " Basic Skills " اللازمة للمهمة توضع في قاعدة الهرم . ويتطور التتابع الهرمي كلما بعدنا عن القاعدة بحيث تبنى الخبرات الحالية على سابقتها وتعود إلى اللاحق في تتابع منطقي منظم ، أي أن النمو المعرفي من خطوة إلى الخطوة التالية لا يسير في صورة خطوة أحادية الاتجاه بل يتيح الفرصة للاختيار بين بدائل عديدة ومعدلات عديدة بسميها المهارات الداعمة وذلك لإتاحة الفرص العديدة للمعلمين والمتعلمين للتحرك من قاعدة الهرم إلى قمته في أداء المهمة " TASK " ليس في خط مستقيم واحد بل في خطوات عديدة تعود في النهاية إلى قمة الهرم أو المهمة .

ولتوضيح فكرة لتتابعات الهرمية لجانبه سنأخذ المثال الموضح في الشكل ( ٣ ) وهو يوضح نموذج لتتابع هرمي لجمع أي عددين طبيعيين .

في هذا النموذج تجد في لقاعدة الأنشطة الأولية للاستعداد لعملية الجمع وقد تستخدم في هذه الأنشطة المكعبات أو أغصان الزجاجات الفارغة أو مكرونة أو فول أو بلى أو أي نوع من المحسوسات التي يلعب بها الأطفال في هذه السن وتستخدم كنماذج مرئية لفكرة العدد . كما يفضل أن يكون منها أكثر من نوع واحد ( كالفاصوليا الجافة ، والمكرونة ) لكي يدرك الطفل أوجه تشابه والاختلاف بين تلك المجموعات ( ٢ حبة مكرونة + ٣ حبة فاصوليا ) لا يمكن أن تساوى خمسة .

وهنا يتكون لدى الطفل إدراك بمعنى المجموعة أو الفئة وهذه تنقله إلى المرحلة التالية في البناء الهرمي وهذا يأتي مفهوم التصنيف Classification حسب اللون أو الحجم أو الشكل أو غير ذلك من تدرجات تنمي لدى المتعلم مفهوم المجموعة . لاحظ في الشكل أيضاً أن مفهوم المجموعة يرتبط بمفهوم المجموعة الخالية أيضاً لتوسعة المفهوم كمتقدمة بعد ذلك لمفهوم الصفر يسلي ذلك مرحلة للتناظر الأحادي حيث أن لكل عدد محدود ولأن كل عنصر في مجموعة معينة مرتبط بعنصر آخر في مجموعة أخرى ( مجموعة الأثنياء ، مجموعة الأعداد ) يلى ذلك مفهوم التماثل بين المجموعات كمتقدمة لعملية التساوى ، وهكذا يتطور البناء الهرمي وتتعدد عناصره وتتابع مهاراته من البسيط إلى الأكثر عمومية إلى المعقد الأكثر تجريداً حتى الوصول إلى الهدف النهائي Terminal Goal .



وهو الوصول إلى حل المهمة المراد الوصول إليها . كما نلاحظ أن المهارات الداعمة تنوزع على جانبى البناء الهرمى ووظيفة هذه المهارات هى تدعيم تعلم المفهوم أو المهارة إما من خلال تعميمه على مواقف أكثر شمولية وعمومية أو من خلال أمثلة تطبيقية لحالات استخدم ذلك المفهوم . أو تلك المهارة وهذه المهارات اختيارية للمعلم وتمثل للطلاب المتميزين تدريبات إضافية لهم .

إن جانبى يعتقد أن كل مشكلة لها حل إذا اعدنا لها البناء الهرمى المناسب . وليس هناك بناء أو تتابع هرمى واحد لمشكلة بعينها بل أن المدرس حر فى أن يعد البناء الهرمى الملائم والمناسب للمشكلة المراد حلها وبما يناسب مستوى تلاميذه . وإن مجرد إعداد التتابع الهرمى ليس نهاية المطالب بل أن إعداد التتابع الهرمى هو نقطة البداية فى تعلم القاعدة أو حل المشكلة فالمدرس عليه عبء تنفيذ ذلك التتابع واختيار الاستراتيجية المناسبة للوصول إلى المهام المراد تعلمها بطريقة سهلة وميسورة . إن التتابعات الهرمية تعطى المدرس سلسلة مرتبة من الخطوات التى يمكن أن يسترشد بها فى تعليمه للمفاهيم أو حله للمشكلات فى مجال تدريس الرياضيات وليس مطلوباً من المدرس الالتزام الحرفى بكل خطوة فى التتابع الهرمى بل يمكنه تعديل أو اختصار خطوات يرى أن تلاميذه ليسوا فى حاجة إليها أو أن تلاميذه يعرفونها ولا داعى لبذل الجهد والوقت فيها بمعنى آخر أن التتابعات الهرمية مرنة بشكل جيد حسب ظروف كل مدرس وكل موضوع وظروف التلاميذ .

ولكى نصمم بناءات هرمية نبدأ بتحديد الأغراض الدراسية للموضوع بصورة سلوكية behavior objectives . ثم يلى ذلك إعداد الخطوات والتريتيبات التدريبية لتدريس كل غرض من هذه الأغراض . بعد ذلك يتم ترتيب وإعداد وتنظيم المفاهيم الأساسية والمهارات المناسبة للمهمة . ثم يتم عمل محاولات أو مخططات هرمية أولية لترتيب تلك المهارات وكذلك المفاهيم المراد تعلمها . وبعد إعداد المخطط الأول يتم إضافة المهارات الداعمة وهكذا يتم تصميم وتجربة وإعادة صياغة البناءات الهرمية حتى تصل إلى الصورة المقبولة والطمية حتى يمكن استخدامها فى الحصص المدرسية .

وقد صنف جانبيه أنماط التعلم إلى ثمانية أنواع مختلفة يمكن بلحاظها أو أكثر من واحد منها تفسير الموقف التعلمى بمعنى أن الموقف التعلمى كما يراه " جانبيه " مركب معقد من مواليف عديدة لا يمكن للنظرية واحدة أن تفسره أى أن الموقف الواحد يستوعب أعداد مختلفة من النظريات ولذلك فهو قد جزء الموقف إلى أنماط وكل نمط له طريقة فى التعامل وله نظرية تفسره . وهذه الأنماط هى :

#### ١ . التعلم الإشارى Signal Learning :

يرى جانبيه أن التعلم الإشارى هو أبسط أنواع التعلم وهو نوع من التعلم اللاإرادى فأنث حين تمسحب يدك عندما يقترب منها دبوس أو شمعة منقذة هو نوع من التعلم الإشارى . ولحدوث التعلم الإشارى يتطلب الموقف وجود مثير إشارى محايد ومثير غير متوقع فى المثال السابق تجد أن القتراب الشمعة المنقذة أو الدبوس هو نوع من المثيرات غير المستوقعة إما خبرات الشخص السابقة التى مر بها سواء من شكة دبوس أو الألم عندما يقترب شئ سألخن من بدنه فهى مثيرات محايدة ولا يستطيع المتعلم السيطرة على التعلم الإشارى بسهولة فهو عمل لا إرادى ويمكن أن يكون له نوع من التأثيرات للفاعلة فى عملية التربية والعملية للتدريسية . فالتعلم الإشارى هو تعلم وجدانى كالاتجاهات والميول قد تكون سالبة أو موجبة أو سالرة أو مؤلمة .

#### ٢ . تعلم المثير والاستجابة Stimulus & R esponse :

أن تعلم المثير والاستجابة هو نفسه للتعلم الإشرطى فى المدرسة السلوكية ويختلف تعلم المثير والاستجابة عن التعلم الإشارى السابق الإشارة إليه ، فى أن تعلم المثير والاستجابة إرادى جسمانى فى حين أن التعلم الإشارى لا إرادى وجدانى . فتعلم المثير والاستجابة نوع من التعلم يتضمن الاستجابة العضلية لمثير بحيث " يأتى " المتعلم بحركة عندما يريد وكننتيجة للتدعيم المتتابع للاستجابة المرغوبة وعليه يتعلم الفرد أن يميز الاستجابة المناسبة عن مجموعة الاستجابات الأخرى الأقل رغبة فيها التى قد تتبع أيضاً للمثير .

## ٢ . التعلم التسلسلي Chaining Learning :

أن التعلم التسلسلي هو ارتباط متتابع لفظين غير لفظيين أو أكثر من نوع تعلم المثير و الاستجابة الذى سبق تعلمه وهذا التعلم يرتبط عادة بتعلم المهارات حيث يتم تعلم المتعلم كيفية ترتيب سلسلة متتابعة من الأحداث (( ربط حذاء ، تشغيل سيارة ، برى قلم رصاص ، بناء شكل هندسى " متوازى مستطيلات من السلك )) .

فلذا أخذت مثلاً مهارة برى قلم الرصاص فإن ذلك يتضمن المهارات الفرعية التالية :-  
إمسك القلم باليد اليمنى وإمسك البراية باليد اليسرى وإدخال القلم الرصاص فى البراية وأخيراً تدوير القلم الرصاص داخل البراية . ومن أجل أن يحدث تعلم تسلسلي " أو تعلم سلسلة " كما قد يسميه البعض ، لا بد للتعلم أن يكون قد تعلم كل تلك المهارات الأساسية الأولية اللازمة لأداء المهمة الرئيسية وهى " برى قلم الرصاص بالبراية " . ولا يمكن للتعلم أداء المهارة الأساسية دون إتقان المهارات الأولية الأساسية لهذه المهارة . وهذا صحيح على طول الخط خاصة فى تعلم المهارات الرياضية فمثلاً لا يمكن تعلم مهارات للضرب دون تعلم مهارات الجمع وهكذا .

## ٤ . التعلم اللفظي Verbal Learning :

التعلم اللفظي هو نوع من تعلم السلسلة اللفظي أى هو ارتباط متتابع لأفعال لفظية على صورة مشير واستجابة قد سبق تعلمه من قبل . ويصنف أنواع التعلم اللفظي المتسلسل هو تعلم أسماء الأشياء والأعقد من تعلم الأسماء تكوين الجمل وتعلم الشعر وتعلم لغة أجنبية وهكذا . والتعلم اللفظي الفعال يتطلب استخدام وصلات عقلية وسيطة تصل كثرات " Codes " يمكن أن تكون لفظية أو سمعية أو بصرية وعادة ما تحدث هذه الكثرات فى عقل المتعلم

فليس سبيل المثال فإن شفرة تذكر العمليات الأربع الرياضية ( الضرب ، القسمة ، الجمع ، الطرح ) يُلخصها الرياضيون فى العبارة الإنجليزية التالية " My Dear Aunt Sally " فإذا أخذنا الحروف الأربعة الأولى ( M . D . A . S ) فالحرف الأول " M " يلخص عملية الضرب Multiplicating والحرف الثانى " D " هو ملخص لكلمة القسمة Division والحرف الثالث " A " يلخص كلمة الجمع " Addition " والحرف الرابع " S " يلخص كلمة الطرح " Subtraction " أى أن عملية الضرب قبل عملية القسمة

وعملية الجمع قبل الطرح ويتم ترتيب هذه العمليات في الحاسب الآلي على النحو السابق  
فى المثال التالى :

أوجد الناتج  $7 - 9 \div 8 + 9 \times 5$  ؟

أولاً : يجب إجراء عملية الضرب  $7 - (8 \div 9) \times (9 \times 5)$

ثانياً : يجب إجراء عملية القسمة  $7 - (8 \div 9) \times (9 \times 5)$

ثالثاً : يجب إجراء الجمع  $7 - [(9 \div 8) + (9 \times 5)]$

رابعاً : يجب إجراء عملية الطرح وهى آخر العمليات فيكون الناتج  $38 \frac{8}{9}$

ومن أشهر الشغرات للتذكيرية فى مجال الرياضيات الجملة " كل جبار ظالم جاتو  
داهية " وهى اختصار لتصنيف وترتيب إشارات جيب وجيب التمام وظل الزوايا طبقاً  
للقيم المختلفة لتلك الزوايا . فى الأرباع المختلفة لوضع الزاوية .

#### • . التعلم المتميز : Discrimination Learning :

إن التعلم المتميز هو تعلم المفاضلة بين السلاسل أى إدراك الأشياء الجسمية  
والعقلية معاً . وينقسم التعلم المتميز إلى نوعين " التمايز المفرد " و " التمايز المتعدد "  
فتعلم الطفل مفهوم عدد معين عن طريق سلاسل مرتبة من هذا الحد ( كتابته خمسين  
مرة مثلاً ) فهذا مثال للتمايز المفرد إما تعلم الطفل سلسلة مرتبة من الأعداد ( فردية ،  
زوجية ، أولية ) فهو نوع من التمايز المتعدد لاحظ أن تعلم التمايز أرقى من التعلم  
اللغوى وهكذا فإن التعلم اللغوى أعلى وأرقى من التعلم المتسلسل وهكذا .....

#### ٦ . تعلم المفاهيم Concept Learning :

أن تعلم المفهوم عملية معقدة تتطلب من الطفل المتعلم أن يوازن بين الخصائص  
الفيزيائية المحسوسة لنوعيات مماثلة للمفهوم وبين التجريدات لتعلم تلك المفهوم المجرد .  
بمعنى أن تعلم المفهوم عكس التعلم المتميز ، فبينما يتطلب تعلم التمايز التفرقة بين  
الأشياء وفقاً لخصائصها المختلفة فإن تعلم المفهوم يتضمن تصنيف الأشياء إلى فئات وفقاً  
لخصائصها المشتركة والاستجابة للخاصية المشتركة العامة بين هذه الخصائص .

فعلى سبيل المثال نجد أن تعلم الطفل مفهوم الدائرة مثلاً يتطلب تعلم ( لفظه ) دائرة  
ككلمة لغوية أولاً وذلك من خلال تكرار الكلمة على مسامع الأطفال وتكرار نطقهم لها .

ثم يلى ذلك التعامل مع نماذج محسوسة لدوائر وأشكال من الكرتون أو الخشب " الأبلأش " ومن خلال تطبيق طريقة المثال والمثال غير المنطبق يتم تكوين خبرات حسية ملموسة لمفهوم الدائرة يلى ذلك الانتقال إلى مرحلة التصور أو قيام الطلاب برسم دائرة من خلال ما وصلوا إليه من تصورات لمعنى الدائرة فى أذهانهم وبعد ذلك ينتقل المدرس بتلاميذه إلى التعامل التجريدى للدائرة من خلال حساب مساحة الدائرة مثلاً من القانون  $M = \frac{1}{2} r^2$  أو تحديد العلاقة بين الدائرتين من خلال حل معادلات دائرتين حلاً أنياً وهكذا . أى أن مراحل تعلم المفهوم كما سبق توضيحها تتضمن للمرحلة المحسوسة ، يلى ذلك المرحلة التصورية ، ثم المرحلة التجريدية .

#### ٧ . تعلم القواعد Principal Learning :

يعتبر تعلم القواعد من أعقد أنواع التعلم التتابعى الهرمى كما يقول بذلك " جانبيه " فستعلم القواعد يتطلب الاستجابة لفئة من الالقف ( المثيرات ) بفئة كاملة من الاستجابات وقد حدد " جانبيه " خطوات تعلم القواعد هى :  
( أ ) حدد نوع الأداء المتوقع وأخبر تلاميذك به " الهدف "  
( ب ) ذكر تلاميذك بالقواعد أو القوانين أو المعلومات ذات الصلة بالقاعدة المراد تعلمها والتي سبق لهم دراستها من قبل .  
( ج ) استخدم التلميحات لتقود تلاميذك لوضع سلسلة متتابعة من المفاهيم المرتبطة بتعلم تلك القاعدة .

( د ) حاول أن تساعد تلاميذك لصياغة القاعدة لفظياً وهذه الخطوة اختيارية إن شئت نفذتها وإن شئت توقفت عند المرحلة الرابعة .

#### ٨ . تعلم حل المشكلة Learning Problem Solving :

يعتبر " برنر " Bruner " أن حل المشكلة هو الفعل العقلى الكامل ، ويرى " جانبيه " Gagne " أن تعلم حل المشكلة يتطلب مجموعة مختلفة من العمليات الداخلية يسميها التفكير . وللوصول إلى حل المشكلة يحتاج الأمر إلى إعداد التتابع الهرمى اللازم حتى يتمكن المستعلم من حل المشكلة وبدون معرفة المكونات الرئيسية والمبادئ والأنظمة والقواعد والعلاقات المتداخلة بين كل تلك العناصر لن يتمكن المتعلم من حل المشكلة .



وذلك فإن جانبته يرى أن أى مشكلة لها حل إذا تم إعداد التتابع الهرمى الدقيق والمناسب للمشكلة .

#### ٤- نظرية دينز : Dienes :

يلخص " زولتان دينز Zoltane Dienes " نظريته فى تكريس الرياضيات فى كتابة المشهور ببناء الرياضيات " Mathematics Structure " فى أربعة مبادئ عامة هى :

##### ١- المبدأ الديناميكي :

حيث ينبغي توفر بيئة حية ديناميكية فاعلة ومنظمة للتدريب واللعب مع بعض الألعاب الرياضية التى تمكن المتعلم من تكوين خبرات لازمة لبناء مفاهيم رياضية صحيحة وبطريقة محببة ومن أشهر الألعاب الرياضية التى صممها " دينز " مكعبات دينز المتعددة الأساسى " Dienes Mult base Block " حيث صمم مكعبات للنظام الثلاثى فى العد ومكعبات للنظام الثلاثى والرابعى وبالطبع للنظام العشرى يمكن للتلاميذ اللعب بهذه المكعبات بشكل هادف ومنظم للوصول إلى خبرات عملية لمفهوم العدد والعد وغير ذلك من مفاهيم الجمع والطرح والضرب والقسمة

##### ٢- المبدأ البنائى :

يرى " دينز " أن الرياضيات ما هى إلا دراسة للبناءات والتركيبات الرياضية . ويرى أنه من خلال اللعب الرياضى المنظم يمكن بناء وتشبيد تركيبات رياضية متمعة تساعد فى بناء المفهوم الرياضى بشكل صحيح وذلك فتركيزه على البناءات الرياضية بعد أحد الأسس الرئيسية فى نظريته

##### ٣- مبدأ التغير :

يرى دينز أيضاً أن الرياضيات ما هى إلا دراسة للمتغيرات لذلك يجب تعلم المفاهيم المتضمنة للمتغيرات وكلما زادت أعداد المتغيرات فى التركيب الرياضى كلما كان ذلك أدعى لتفكير ويمثل تحدياً للمتعلمين ولذلك فإن الافتراض والتعميض واستخدام المتغيرات عمليات أساسية فى تعلم المفهوم الرياضى فهو يبدأ بالمصنوع وينتقل من مرحلة إلى مرحلة التجريد وهى المرحلة التى تتضمن متغيرات تحمل محل الإعداد أو التمثيل العددي للمفهوم . ودراسة التغير وأنواع المتغيرات جزء أساسى ورئيسى فى دراسة المفهوم

الرياضى من وجهة نظر " دينز " ويمثل ذلك أحد أهم مبادئ نظريته فى تدريس الرياضيات .

#### ٤- مبدأ التضمين : **Inclusion** :

يجب أن تقدم البناءات الرياضية بصور عديدة من الأنماط الإدراكية المتكافئة وذلك من أجل إفساح المجال للمتغيرات الفردية فى تكوين المفهوم وللوصول إلى تفكير أعمق وأشمل للمعنى الحقيقى لماهية الرياضيات والبناء الرياضى المجرد إن مفهوم التضمين والاحتواء من المفاهيم الأساسية لتكوين مفاهيم رياضية صحيحة .

#### مراحل تعلم المفهوم الرياضى عند " دينز " :

يرى دينز أن المفاهيم الرياضية يتم تعلمها فى مراحل متتابعة متدرجة مرتبة تسير مع التركيب المعرفى للمتعلم كما نادى بذلك " جان بياجيه " حيث أن العمليات العقلية للمتعلم تسير فى مراحل مرتبة متدرجة متتابعة ولا يمكن التسجيل بإنهاء مرحلة قبل موعدها وإن كان يوجد تداخل بين المراحل فيما يسمى بمراحل التحول والانتقال Transation Stages وتختلف المراحل فى الفترة الزمنية التى يستغرقها كل متعلم حسب ظروفه العقلية والبنيائية والجسمية والبيئية وبعض العوامل الأخرى ويفترض " دينز " وجود ست مراحل يمر خلالها المتعلم للوصول إلى تعلم المفهوم الرياضى وهذه المراحل هى :

(١) اللعب الحر Free Playing وفيها أيضاً ما يسمى بالرسم الحر Free Drawing

(٢) مرحلة الألعاب والأفكار Games & Puzzales .

(٣) مرحلة البحث عن خواص مشتركة .

(٤) مرحلة التمثيل Represntion .

(٥) مرحلة الترميز Symbolization .

(٦) مرحلة الصياغة الرمزية Concept Formalization

ولا تختلف هذه المراحل الست عن تقسيم " برنر " لخطوات تعلم المفهوم الرياضى الذى يرى أنه فى ثلاث مراحل هى :

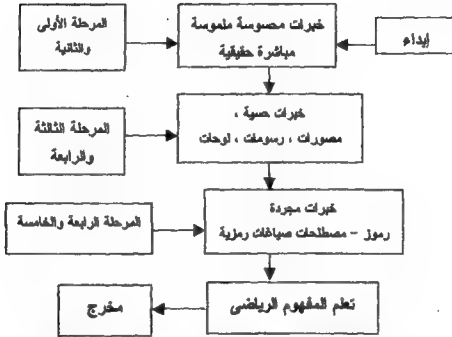
(١) المرحلة المحسوسة .

(٢) المرحلة المصورة .

(٣) المرحلة المجردة .

وعليه فإن مدرس الرياضيات الذى يريد أن يستفيد من نظرية " ديلز " فى تدريس المفهوم الرياضى يمكن أن يساعد الرسم التالى فى ذلك :

مراحل ديلز



وهذا يعنى أن يبدأ المعلم درسه بأن ينظم البيئة الفصلية الملائمة للتلاميذ وموضوع الدرس ويجعل طلابه يتدمجون فى خبرات حية حسية من خلال نماذج وعناصر ملموسة للمفهوم مجسمات أو دوائر كرتون أو خلائقه يجعلهم يدرسون ويقارنون ويتقنون ويلعبون وأنشاء اللعبة بتلك النماذج المعدة سلفاً لاكتشاف فكرة أو مفهوم معين يتحرك معهم فى اتجاه التعبير بالصورة أو الشكل البياني أو الكلمة أو الرمز أو الرقم وبذلك يرتبط فى ذهن التلميذ علاقة المفهوم المرسوم أو الصور " الدائرة المرسومة على اللوحة " بالدائرة التى لعب بها والمكونة من قطعة من الكرتون .

ينتقل بعد ذلك بهم إلى خبرات أكثر عمقاً وتقييداً حول محيط الدائرة أو مساحة الدائرة أو كيفية حساب قيمة " ط " من خلال معرفة محيط الدائرة التي رسموها أو استخدموها من الكرتون أو الخشب أو من خلال معرفة مساحة الدائرة التي رسموها على أوراق رسم بياني .

وينتقل بهم بعد ذلك إلى مرحلة مجردة أعلى درجة وهو التعبير الرياضي عن الدائر بمعادلة رياضية مثلاً أو علاقة دائرتين ببعضهما . وهكذا تتحول الحصاة من لعب محسوس إلى مرحلة للترميز والتجريد حسب مستويات للتلاميذ ومراحل تعلمهم ومراحلهم العمرية والمعرفية .

إن أهم ما يدعو إليه ديزز في نظم الرياضيات :

- (١) أن يساعد المعلم تلاميذه على تطويل البيانات الرياضية .
- (٢) أن يساعدهم على استنتاج خواص مشتركة أو غير مشتركة بين مجموعات مختلفة من المفاهيم وتصنيف كل مجموعة .
- (٣) تطبيق البيانات والنتائج على مواقف أكثر عمومية معاملة أو غير معاملة للخبرات المتعلمة .
- (٤) استخدام التجريد والرموز في مواقف التعلم الرياضي .
- (٥) نموذج مكعبات ديزز صورة لتمثيل المفهوم الرياضي بشكل محسوس .

#### ٥. نظرية أوزيل Ausubel theory :

يرى " أوزيل " أن التعلم الفعال هو التعلم ذي المعنى وأن طريقة المحاضرة والتكرير اللفظي والتدريس الاستظهارى " Rote Teaching " من الممكن أن يكون فاعلاً وأحياناً أكثر فاعلية من التدريس الاكتشافى إذا كان هذا التدريس ذا معنى ولذلك تسمى نظرية أوزيل التعلم اللفظي ذي المعنى " ويصف " أوزيل " وجهة نظره هذه المنشورة في مجلة النظرية التربوية Educational Theory عدد يناير ١٩٦١ بقوله :  
" يعتقد البعض خطأ أن التعلم بالتلقين هو تعلم استظهارى وأن التعلم بالاكتشاف هو تعلم ذو معنى ... إلا إنه في الحقيقة من الممكن أن يكون كلا من التعلم بالتلقين والتعلم بالاكتشاف من الممكن أن يكونا تعلماً بالاستظهار تبعاً للظروف التي يحدث فيها كل منهما .

إن المتعلم ذى المعنى هو تعلم تكون فيه المادة المتعلمة مفهومة وذات معنى للمتعلم بغض النظر عن طريقة التدريس بل أنه يرى أن التدريس الاكتشافى والتدريس المعملى هى طرق غير فاعلة لا يجب استخدامها بكثرة فى مدارسنا . لأنها مضیعة للوقت والجهد والأفضل هو استخدام طرقاً تقليدية كالمحاضرة لکی تؤدي إلى تعلم ذى معنى .

#### مفهوم أوزيل للتعلم ذى المعنى :

أن كل مادة لها بنية معرفية تنظيمية معينة تميزها عن غيرها من المواد مثلما أن كل فرد له بنية معرفية مميزة تميزه عن غيره من المتعلمين بمعنى أنه يرى أن هناك تشابهاً بين البنية المعرفية للأفراد والبنية المعرفية للمادة فمثلاً نجد أن مادة الرياضيات تتضمن بناءً معرفياً هرمياً تشغل فيه المفاهيم الأكثر عمومية قمة الهرم ثم يليها الأفكار الأقل شمولية وهكذا حتى يصل إلى قاعدة الهرم حيث يمثل المفاهيم الأكثر محسوسة أو الأقرب إلى الخبرات الحسية والمفاهيم التطبيقية ولذلك فإن " أوزيل " يرفض مبدأ التكامل فى العلوم " Integrated Science " لأن لكل مادة بل لكل فرع من فروع المعرفة بنية أساسية معرفية خاصة بها فكيف يمكن دمج أو إحداث تكامل بين مادتين أو فرعين ( جبر ، هندسة ) مثلاً طالما أن لكل مادة أو فرع بنية مختلفة . ولذلك فهو يعتقد أن الهدف الأساسى والرئيسى من التدريس هو ترسيخ البنية المعرفية للمادة لدى المتعلم حتى تصبح جزء من التنظيم المعرفى لهذا المتعلم بدلاً من تكاملها مع أفكاره السابقة أو عمل بناءات جديدة لديه

والهدف الثانى هو ضرورة أن تكون للمادة المتعلمة معنى لدى المتعلم وعليه فإن

#### أهم أهداف نظرية أوزيل :

أ ) ترسيخ البنية المعرفية للمادة لدى المتعلم لتصبح جزء من النسيج المعرفى للمتعلم .

ب ) أن تكون المادة المتعلمة ذات معنى لدى المتعلم .

ويقترح " أوزيل " استخدام ما يسمى بالمنظمات المتقدمة Advance Organizer كإستراتيجية للتدريس وذلك لتحقيق ما يسميه التعلم اللفظى ذا المعنى . والمنظم المتقدم هو تمهيد للدرس أو مناقشة أو رحلة علمية حول الموضوع تقدم المفهوم أو المعلومة فى أعم صورة ممكنة وعلى أعلى درجة من التجريد . أى أن منظم الخبرة هو عمل يزود

المتعلم ببناء معرفي للمادة أو الموضوع الدراسي تتكامل فيه المعلومة المقدمة مع المعلومة الموجودة فعلاً في البنية المعرفية للمتعلم ويستخدم لتقديم المعلومات مستقبلية .

أن الهدف من المنظم المتقدم هو تهيئة المتعلم ذهنياً لمعالجة المهمة التعليمية بالاعتماد والتصميم المناسبين ومحاولة لتقريب البنية معرفية للمادة المتصلة بالبنية المعرفية للمتعلم والهدف هو تهيئة الذهن لدى المتعلم واستنهاض المعارف والمعلومات السابقة لديه والتي قد تكون لها صلة بالمعلومة الحالية . فإذا ما نكب المتعلم على المهمة وهو مهياً ذهنياً ولديه فكرة ما مسبقة ( أبرزها المنظم المتقدم ) وهذه المهمة توحى له بأنها قريبة من ذهنه بشكل أو بآخر فإنه طبقاً لأوزيل - يحدث تعلم ذا معنى سواء كانت الاستراتيجية التدريسية تبنى على الإلقاء أو اكتشاف أو محاضرة أو أى صورة من صور التدريس المعروفة بمعنى آخر يرى " أوزيل " أنه مهما كان استعداد المتعلم فإن المادة تصبح غير ذات معنى بالنسبة له إذا لم تقدم في صورة مفهومة ومتكاسبة مع بنيته المعرفية .

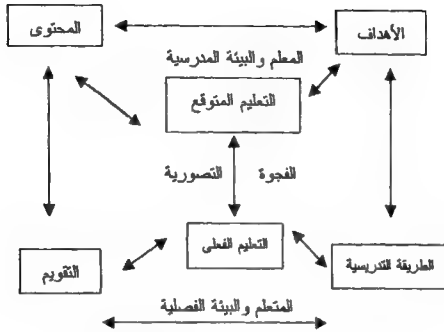
#### نموذج مقترح لنظرية في التدريس :

ففى ضوء كل ما سبق استعراضه من نظريات في التدريس يمكننا أن نقول أنه لا توجد نظرية واحدة نستطيع أن نقول أنها أحسن نظرية في تدريس الرياضيات فكل نظرية لها مداخلها ولها منطقتها ولها فلسفتها التي بنيت عليها ولها أيضاً تطبيقاتها التي يمكن أن تكون ذات فاعلية في تدريس الرياضيات في موقف معين وليس في كل المواقف بمعنى أن إمام المدرس بكل تلك النظريات أو بعضها على الأقل يساعد في أن يلم بمختلف الرؤى لتكون له نظريته الخاصة به وكذلك الاستفادة من كل النظريات في المواقف التي تنه له أثناء التدريس وقد يستخدم نظرية أو أكثر في الموقف التدريسي المهم أن تكون له معرفة بمختلف الاتجاهات وطرق الاستخدام وظروف الاستخدام الأمثل لكل حاله . ولذلك فإننا نجد أن تعلم القواعد والقوانين قد ينجح باستخدام التدريس الاكتشافي الموجه الذي عرضه " برونر " في نظريته وهو من أنسب الطرق في هذه الحالة . بينما نجد أن نموذج " أوزيل " من أحسن النماذج في تدريس الموضوعات التي تتطلب محاضرة نظرية أو عرضاً لفظياً ونرى أن " جانيه " ونموذجه المتعلق بالبناءات

الهرمية من أنصب النماذج لتدريس المهارات الرياضية ، وأن نموذج " دينز " من أنجح النماذج لتدريس الحساب وعمليات العدد والتدريب عليها واللعب المفهوم ذا المعنى .

المهم أن يدرك معلم الرياضيات أن هناك نماذج ونظريات صالحة لمواقف معينة ونظريات صالحة لمواقف أخرى وأنه لا توجد نظرية واحدة تصلح لكل المواقف ومعرفة تلك النظريات وطرق استخدامها وتطبيقاتها يمكنه ويؤهله من أن يستخدم المناسب في الموقف والوقت المناسب مع التلاميذ المناسبين .

وإذا كان لنا أن نقترح نموذجاً لتدريس الرياضيات فإننا نتصور أن أى نظرية لابد أن لا تخرج عن المحددات الأربعة التى تم ذكرها فى بداية هذا الفصل وهى : لماذا ندرس ؟ ولماذا ندرس ؟ وكيف ندرس ؟ وما هى نتيجة ما ندرس ؟ هذه الأركان الأربعة تمثلها بأربعة مربعات تقوم عليها النظرية التدريسية وتمثل فى الأهداف ، المحتوى ، الطريقة ، والتقويم ، أى أن هذه العناصر الأربعة تمثل الأعمدة التى سيقوم عليها البناء الرئيسى للنموذج المقترح وإذا كان للنموذج من قلب يضخ ويحرك هذه البناءات الأربع فإننا نرى أن التطعيم الفعلى Actual Teaching والتطعيم المتوقع Expected Teaching تمثلان القلب بالنسبة للنموذج وهناك روابط وثيقة بين كل من التعليم المتوقع بكل من الأهداف والمحتوى . بينما يرتبط التعليم الفعلى بكل من الطريقة التدريسية وأسلوب وأدوات ونتائج التقويم وكلما اقترب التعليم الفعلى من التعليم المتوقع دل ذلك على خبرة المعلم ولذلك نقول أن المسافة بين التعليم الفعلى والتعليم المتوقع دالة فى الخبرة التدريسية . وتصل هذه الدالة إلى نهائيتها الصغرى مع اكتمال الخبرة وزيادة النضج التدريسى لدى المعلم حيث يقترب التعليم المتوقع من الفعلى بدرجة كبيرة والشكل رقم ( ٤ ) يوضح نموذجاً مبسطاً للنظرية المقترحة وإليك وصفاً تفصيلياً للنموذج .



شكل رقم ( ٤ ) مكونات النموذج المقترح للنظرية التدريسية

#### ١ ) التعليم المتوقع Expected Teaching

يقصد بالتعليم المتوقع هو التدريس على المستوى التنبؤى وقد يطلق البعض عليه التدريس الأولي وهذا التدريس ليس تدريسياً فعلياً بل هو إعداد وتحضير وتجهيز وتصور لشكل الدرس وفعالياته فمن خلال تعاملات المدرس وخبرته ودراسته لتلاميذه وللمادة يستطيع أن يحدد كل الاتجاهات والخبرات والمعارف والمهارات التي سيقوم بتدريسها في الحصة أو في مجموعة من الحصص . فتوقعات المدرس محكومة هنا بالأهداف المنهجية والأغراض الدراسية للمحتوى المنهجي بمعنى أن التدريس المتوقع هنا هو تدريس على المستوى النظري أو ما يسمى بالإعداد والتحضير ومن المعروف أن هناك فجوة تسمى بالفجوة التصورية Percepaton Gap وهي فجوة بين ما يتصور المدرس أن يدرسه في الحصة ( على المستوى التنبؤى ) وبين ما يتم فعلاً ( للتدريس الفعلي ) فحين نتصور أننا سنفعل كذا وكذا ولكن عندما نقوم فعلاً بالتدريس قد نؤدي بعض أو جزء مما تصورنا إنجازاه وليس كل ما تصورناه وهنا تحدث الفجوة وكثيراً من الأبحاث درست



هذه الفجوة واقترحت حلولاً كثيرة لتقليلها والحد منها لكنها موجودة وبدرجات مختلفة حسب مستوى المعلم ومستوى خبرته وتأهيله التربوي والعمل .

ولذلك فإن التعليم المتوقع يرتبط بالأهداف التي ينحو المعلم لتحقيقها في منهج من المناهج وكذلك بالمحتوى المنهجي هذا بالإضافة إلى وضع تصور للمكان والبيئة الصفية ومستوى التلاميذ ونوع المادة المتعلمة وعلاقة المدرس بالزملاء والإدارة والبيئة المدرسية ككل . بمعنى أننا نعد ونخطط ونتصور أننا ندرس على المستوى التوقفي وفي اعتبارنا نضع كل الظروف المحيطة بالمواقف الموقف التدريسي . وكما حددت العوامل التي يضع المدرس اعتباره لها ويتوقع ويتبأ كل كبيرة وصغيرة كلما ساعده ذلك على التنفيذ الجيد للدرس .

## ٢ ) التعليم الفعلي Actual Teaching

إذا كان التعليم المتوقع يرتبط بالأهداف والمحتوى فإن التعليم الفعلي يرتبط بطريقة التدريس وأسلوب وأدوات ونتائج عمليات التقويم . فليس كل ما خططه المدرس لتنفيذه أثناء عملية التدريس المتوقع يستطيع تنفيذه كما خطط له . ولذلك يقاس مدى النجاح للتدريس بمدى اقتراب التعليم الفعلي من التعليم المتوقع والمكس صحيح . وكلما اقترب التعليم الفعلي من التعليم المتوقع كلما زادت كفاءة المعلم وقدراته التدريسية . ويرتبط التعليم الفعلي بالطريقة التدريسية والتقويم فتتفق المعلم في أدائه يتوقف على مدى توفيقه في اختيار الطريقة المناسبة للتلاميذ وللمادة كذلك مدى ملائمة أسلوب التقويم فما درس ينبغي أن يقوم بالطريقة التي درس بها .

وهنا مجال خصص وهام للنظريات التدريسية حيث يمكن عرض كل طريقة وأساليب استخدامها وعيوبها ومميزاتها وكيفية تكفيها للمعلم والمتعلمين كما نستطيع أن نصف مختلف طرق التقويم المعروفة وظروف استخدام كل منها

ويرتبط التعليم الفعلي بالمتعلم بشكل مباشر فهو الهدف الأساسي من كل ذلك ولا بد من أن نراعي المتعلم في مواقف التعلم بل أن استهداف المتعلم أحد أهم أسس النظرية الحالية ولذلك فإن دراسة نظريات التعلم خاصة نظرية بياجيه ، تعتبر أحد الأسس البنائية لهذه النظرية ويرتبط بالتعليم الفعلي بالإضافة إلى ما سبق ذكره البيئة الفيزيقية للفصل

التي سيتم التدريس فيها من إضاعة وتهوية ووضع الأراج والسيورة واستخدام الوسائط التعليمية المختلفة وغير ذلك من عوامل وهنا مجال آخر رحب ومتسع للنظرية لعرض الفضل وآخر الأبحاث في هذا المجال .

### ٣ ( الأهداف :

إن أحد أهم أهداف النظرية الحالية هو وضع تصور نظري للعناصر الأساسية للموقف للتدريس يجعل المدرس واعياً بعناصر ومكونات وعلاقات تلك المكونات بعضها ببعض الآخر . ولذلك فإن تحديد الأهداف وصياغتها وطرق اختيارها أحد أهم العناصر الأساسية في النموذج المقترح للنظرية للتدريس الحالية . إن تحديد الأهداف وصياغتها وطرق اختيارها أحد أهم العناصر الأساسية في النموذج المقترح للنظرية للتدريس الحالية ولذلك فإن تحديد الأهداف المنهجية Curriculum Goals والغايات التربوية Educational Aims والأغراض للدراسة Lessons Objectives تعد من أهم العناصر الواجب توفرها في النظرية للتدريس فتحدد الهدف أو الغرض وصياغته صياغة إجرائية تعد أحد أهم المهارات الأساسية في إعداد المعلمين المؤهلين تربوياً وتنبع أهمية الأهداف لأن الأهداف هي محددات السلوك ففي ضوء الأهداف تحدد سلوكياتنا . كما أن معرفة الهدف يساعد في اختيار طريقة التدريس وطريقة التقويم بمعنى أن هناك علاقات مباشرة متداخلة ومتصلة بين التعلم الفعلي والأهداف والتقويم وطريقة التدريس وأن الأسس الموجودة على الرسم شكل ( ٤ ) ليست موضوعة بشكل عشوائي بل لها أهداف حيث تحدد نوع واتجاه العلاقة بين المكونات المختلفة للنموذج .

### ٤ ( المحتوى Content

إن وسيلة في عملية التعلم هي المادة الدراسية أو ما يسمى بالمحتوى المنهجي أي أن المادة وسيلة وليست هدفاً وليس المحتوى المنهجي مادة دراسية فقط بل هناك المهارات والكتابات والميول التي ترغب في غرسها في المتعلمين أو إكسابهم لهم . إن اهتمام المدرس بالسؤال كيف ؟ بنفس القدر والأهمية للسؤال لماذا ؟ ضروري لتحقيق بيئة صفية صحية بمعنى أن التركيز على المهارة مهم ولكن من المهم أيضاً التركيز على الفهم بل أن التركيز على أحد هاتين الأسلوبين دون الثاني فيه خلل تعليمي كبير وقد

لاحظنا ذلك فى فترة ما قبل ما يسمى بالرياضة الحديثة New math ، وما بعدها والردة التى حدثت حول العودة إلى الأساسيات Back to basic بمعنى أننا نعطي للفهم نفس الأهمية بل أكثر قليلاً على المهارة فى إجراء العمليات الرياضية أو غيرها من مهارات وعليه فإن المدرس لديه محتوى ويريد أن يستخدمه لتحقيق أهداف معينة يستخدم طريقة لتحقيق تلك الأهداف وفى النهاية يريد أن يعرف إلى أى مدى حقق تلك الأهداف (التقويم) وهذا يتضح لك مدى الارتباط الوثيق بين العناصر الأربعة للنموذج وهذه الارتباطات توضحها الأسهم فى النموذج فى شكل ( ٥ ) . كما أن نوعية الأهداف تحدد نوعية الطريقة المستخدمة فإذا كان هدفى أن يفهم الطلاب عملية رياضية فإننى سأستخدم طريقة تختلف عما لو كان هدفى إجراء العملية ذاتها وهكذا .

#### ٥ ( الطريقة التدريسية " Teaching Strategy "

إن أى طريقة للتدريس مهما كانت جيدة وفاعلة فإنها تعكس بشكل أو بآخر فكرياً تربوياً معيناً لا يمكن تحقيقه إلا إذا كان هناك مدرساً فاهماً وواعياً لتلك الخلفيات للتدريس ليس مجموعة من الأدوات المنفصلة عن بعضها البعض بل أن الطريقة جزء من النسيج العقلى والفكرى للمعلم ولا توجد طريقة مثالية فى التدريس والطريقة الأكثر فاعلية هى التى يستخدمها المعلم بشكل جيد ويتعلم منها للتلاميذ بأسلوب ذا معنى وبطريقة مفهومة . وتتعدد الاستراتيجيات التدريسية وتتوحد حسب النظريات التى تنبأها كل استراتيجية فمنها التعليم الاكتشافى وأساليب حل المشكلات والمحابرات والمناقشات والقلم الفردي والتعلم النشط والتعلم عن بعد وغير ذلك من أنواع وأشكال للطرق والأساليب والاستراتيجيات التدريسية وترتبط طريقة التدريس ( كما فى النموذج ٤ ) بأسلوب التقويم فما درس ينبغي أن يقوم بالطريقة التى درس بها وترتبط الطريقة بالمحتوى وكذلك بالأهداف .

#### ٦ ( التقويم : Evaluation

يعنى التقويم بمفهومه العلم مدى تحقيق الخبرة التدريسية لأهدافها بمعنى أن عملية التدريس لا تكتمل إلا إذا حدث تقوياً لما تم كما أن طريقة ونتائج عمليات التقويم تمثل تذخيرة راجعة للمعلم لتجويد وتحسين أدائه التدريسي ومعرفة نواحي القوة والضعف

مسواء فى أدائه للتدريسى أو فى أداء المتعلمين بمعنى أن عمليات التقويم خبرات تربوية جيدة لكل من المعلم والمتعلم ولذلك يرتبط التقويم بالطريقة وبالمحتوى المنهجى كما يرتبط بالتعليم الفعلى فما درسناه وبالطريقة التى درس بها ينبغى أن يقوم بنفس الطريقة فليس معقولاً أن أدرس بطريقة تساعد على الفهم وأقوم أداء المتعلمين فى حفظ المعلومات التى تم تدريسها بهذه الطريقة إن هذا النموذج محاولة من المؤلف لوضع تصور لعناصر الموقف التدريسى يصف ويشخص العناصر الداخلة فى الموقف التعليمى وذلك بقصد مساعدة المعلم على وضع تصور للعلاقات بين مختلف عناصر الموقف لمزيد من الفهم والدقة لتلك العلاقات ولتبنى نظريته التدريسية المناسبة له . إنها محاولة لفهم عملية التدريس وعناصرها ومكوناتها والعلاقات المتداخلة المتفاعلة بين ذلك العناصر .

## المراجع

- ١- أحمد الخطيب ، ورداح الخطيب ، اتجاهات حديثة في التدريس . مطابع الفرزدق التجارية ، الرياض ، ١٩٨٦ .
- ٢- فريدريك بل ، طرق تدريس الرياضيات ، الجزء الثاني . ترجمة وإيم عبيد ومحمد المفتي ، وممدوح سليمان . الدار العربية للنشر والتوزيع ، ١٩٨٦ .
- 3- Bruner, J.S. ( 1966 ) . toward a Theory of Instruction Cambridge, Mass. : Harvard University Press .
- 4- Bruner, J.S. ( 1964 ) . Some theorems On instruction illustrated with reference to mathematics, in Theories of Learning and instruction , Sixty - third Year Book Of the National Society for Study Of Education , Chicago : University Of Chicago Press .
- 5- Gage , N . L . ( 1964 ) . Theories Of Teaching , in : Theories Of Learning and Instruction , Sixty - third Year Book Of the National Society for the Study OF Education , Chicago : University of Chicago Press .
- 6- Gagne , R . ( 1981 ) . The Conditions Of Learning . New York : Holt , Rinehart and Winston , Inc .
- 7- Skinner , B . F . ( 1968 ) . The Technology Of Teaching , New York : Appeltan - Century Crofts .
- 8- Travers , K ., Pidarrt , Suydan , M . M . : and Runion G . ( 1977 ) Mathematics Teaching . New York : Harper & Row Pub .

## الفصل الثاني

### أهداف

### تدريس الرياضيات

## أهداف الرياضيات

تمثل الأهداف بمستوياتها المتدرجة جانباً أساسياً فى العلة التربوية والتعليمية ، فهى نقطة البداية التى تحدد توجهات هذه العملية ، وفى ضوئها تحدد الخطة الدراسية ، ويوضع محتوى المقررات الدراسية ، وتختار مواد وأنشطة التعليم والتعلم ، وعلى أساسها تتم عملية التقويم لمعرفة مدى ما تحقق من نتائج .

والهدف فى مفهومه الدقيق أمر تحصل معرفته وينشأ الاهتمام به ، ويتولد للنزوع لنيله ، فيتم السعى إلى بلوغه ، فى المعرفة والمهارات والوجدان ، ويعرف حسين قورة ( ١٩٧٢ ) الهدف على أنه استبصار سابق للنتيجة " بمعنى أن الهدف بعد أن يتحقق يصبح نتيجة والنتيجة كانت هدفاً سابقاً ، والأهداف متغيرة متطورة وليست جامدة ثابتة - فما تستهدفه فى موضوع ما ليس بالضرورة هو نفس الهدف من موضوع آخر وما تستهدفه فى التربية العربية ليس بالضرورة هو ما تستهدفه التربية الغربية . بمعنى أن الأهداف تختلف حسب المجتمعات والبيئات وحسب الأزمان والأحوال والظروف . ولهذا لا ينبغي أن ينتقص أحد هذه المقومات وإلا اختل توازنها وضعف تأثيرها ، بل يجدر أن تفسنى المعرفة لتكون فهماً متممًا ، ويقوى الاهتمام ليكون إيماناً صادقاً ، ويشدد للنزوع ليكون عزيمة مصممة وإرادة صلبة ، ويتواصل للعمل الجدى حتى ينال هدفه ( وزارة التربية ، ١٩٨٧ ) . والهدف باختصار شديد هو " عبارة مكتوبة لما ينبغي أن يحققه المتعلم من خلال عملية التعليم " .

### أهمية الأهداف التربوية :

إن التربية فى أساسها عملية هادفة . بمعنى أن التربية عملية مقصودة لإحداث تغيرات مرغوب فيها وهذه التغيرات هى الأهداف التربوية . بمعنى أن الأهداف التربوية تشمل التغيرات المراد إحداثها لدى المتعلمين وما يمكن أن نتوقع أن يعرفه ويتعلمه للتلاميذ . والأهداف هى وصفاً للسلوك الذى يرغب المتعلمون أن يأتوا به قبل أن نحكم على كفاءتهم فى ذلك بمعنى أن الأهداف استبصارات سابقة للنتائج بدلاً من كونها خطوات للتعليم .

والأهداف لها أهمية كبيرة للأسباب التالية :

أ ( تساعد الأهداف فى اختيار محتوى المادة العلمية المناسبة فإذا كنا لا نعرف إلى أين نحن ذاهبون فمن الصعب تحديد وسيلة الوصول المستخدمة ، فالجراح لا يقوم باختيار أدوات الجراحة اللازمة قبل معرفته نوع العملية التى سيقوم بها ببساطة فإن المعلمين يتحركون فى ظلام دامس أو ضباب ظالما أنهم لا يعرفون إلى أين هم ذاهبون بطلائهم .

ب ( تستخدم الأهداف كمرشد وموجه ودليل للمعلم فى عملية تخطيط الدرس .

ج ( تساعد الأهداف على اختيار الوسائط التطعيمية المناسبة لمستوى المتعلمين ونضجهم العقلى .

د ( تساعد الأهداف فى اختيار طرق التدريس المختلفة والمناسبة لمستوى المتعلمين والفروق الفردية بينهم .

و ( تساعد الأهداف فى قياس نواتج عمليات التطعيم والتعلم فالاختبارات تستخدم لتحديد إلى أى مدى حقق للتلاميذ الأهداف المراد الوصول إليها ، وعليه فلا يمكن تحديد أدوات القياس ولا قياس نواتج التطعيم والتعلم فى غياب الأهداف .

هـ ( تساعد الأهداف فى تنظيم الأنشطة الطلابية أثناء العمل التدريسى .

إن تحديد الأهداف تحديداً دقيقاً يمكن أن يساعد فى اختيار الأنشطة وتوزيعها على الطلاب كما تمكننا من معرفة مدى ملائمة كل نشاط لكل تلميذ . بمعنى أن الأهداف هى جمل تصف لنا نواتج عمليات التطعيم بدلاً من عمليات التدريس ذاتها أى أنها تصف للنواتج وليست الوسائل .

وتختلف الأهداف التربوية بين العام والخاص أو المباشر وغير المباشر والبعيدة والقريبة . كما قد يسمى الهدف العام أو غير المباشر بأسم الهدف الإستراتيجى وهو يرتبط بتخطيط عام أو بإطار فلسفى أو سياسة عامة للتربية أم الهدف الخاص ( المباشر ، القريب ) فيسمى بالهدف التكتيكى حيث يسمح باختلافات التنفيذ طبقاً لاختلاف قدرات المتعلمين وكفاءة أساليب التدريس من جانب المعلمين وتوفر الوسائل والمواد التعليمية .



بمعنى آخر أن هناك مسميات مختلفة للأهداف طبقاً للنظرة كل مربى إلا أن هناك اتفاقاً عاماً على اعتبار الأهداف العلة والخاصة ضرورات أساسية لأى عملية تربوية فالأهداف العامة غايات تربوية ترتبط بفلسفة المجتمع وقيمه وعاداته وفلسفة للتربية عامة فى هذا المجتمع أما الأهداف الخاصة فهى أغراض تربوية يراد تحقيقها فى العمل المدرسى اليومى .

#### الفروق بين الأهداف والغايات والأغراض :

يجدر بنا قبل الدخول فى تفاصيل الأهداف وصياغتها وتصنيفها أن نحدد معنى المصطلحات التالية :

#### ( أ ) الغايات Aims

تبر عن الأهداف الأكثر عمومية للتربية أن الأهداف البعيدة المدى المرتبطة بفلسفة المجتمع وقيمة وسياسات التربية العامة فيه . وكمثال للغايات التربوية فى المجتمع العربى :

- ١- إعداد مواطن صالح فى مجتمع مسلم .
- ٢- إعداد مواطن يؤمن بقيمة وعاداته وتقاليد الإسلام الأصيلة .
- ٣- إعداد مواطن يعيش حياة صحية وعقلية سليمة .
- ٤- إعداد مواطن يكتسب عيشه بعرقه ويقدر قيمة العمل .
- ٥- إعداد مواطن يقدر قيمة المجتمع والجماعة المنتمى إليها .
- ٦- إعداد مواطن يقدر الجمال ويحس به فى كل ما تقع عليه عينه .

#### ب) الأهداف التربوية Educational Goals

إن الأهداف للتربية هى تلك الأهداف المنهجية المتعلقة بوحدة معينة " Unit " أو منهج دراسى معين " Curriculum " فعلى سبيل المثال نحن نهض من دراسة الرياضيات إلى

- ١- اكتساب معلومات وحقائق وعلاقات رياضية .
- ٢- اكتساب مهارات رياضية معينة ( بسيطة - مركبة ) .
- ٣- اكتساب أساليب جديدة وجيدة فى التفكير .
- ٤- تكوين ميول واتجاهات محبة نحو الرياضيات وعلماء الرياضيات .
- ٥- تنمية الإحساس بالجمال والتنويع الرياضى .

## جـ ( الأغراض التدريسية Lesson s Objectives

إن الأغراض التدريسية هي تلك الأهداف القريبة ( المباشرة ) المرتبطة بالتخطيط والتنفيذ لتدريس موضوعات الدروس اليومية .

أسئلة لأغراض تدريسية في مادة الرياضيات على مستوى المرحلة المتوسطة (الإعدادية) والمرحلة الثانوية :

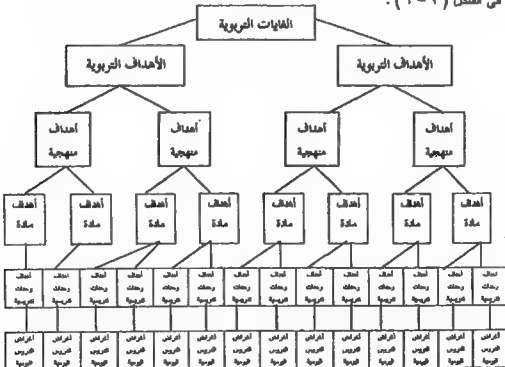
١- أن يتمكن التلاميذ من حل بعض مشكلات الهندسة العملية في المرحلة المتوسطة ، ( الإعدادية ) ، ( تصنيف زلوية ، إقامة عمود على قطعة مستقيمة ) .

٢- أن يتمكن التلاميذ من استخدام بعض طرق الإحصاء لحساب بعض قيم النزعة المركزية ( وسط ، ملول ، متوسط ) .

٣- أن يتمكن الطلاب من كتابة " مخطط " Flow Chart " لبرنامج بلغة البيسك لحساب مساحة دائرة معروف نصف قطرها .

ومن الممكن عمل تخطيط لعلاقة الغايات والأهداف والأغراض الدراسية على النحو المبين

في الشكل ( ١ - ٢ ) .



شكل ( ١ - ٢ )

رسم تخطيطي لعلاقة الغايات بالأهداف بالأغراض

### الأهداف السلوكية :

تعتبر الأهداف السلوكية أكثر المستويات تحديداً وتفصيلاً ، حيث يحدد السلوك المقصود في صورة أداء يمكن ملاحظته وقياسه ، كما يحدد أيضاً مستوى الأداء اللازم للجاح فى تحقيق الهدف المنشود . ولذلك يعرف الهدف السلوكى بأنه " العبارة التى تصف النشاط المتوقع أدائه من المتعلم بعد مروره بخبرة تعليمية محددة بحيث يمكن ملاحظة هذا النشاط وقياسه " .

وتمثل الأهداف السلوكية المستوى الذى يتحقق فيه المفهوم السلوكى والإجرائى بمعنى الصحيح ، لأنها تعبر عن سلوك محدد للمتعلم يمكن ملاحظته وقياسه بشكل مباشر . وترتبط كل مجموعة من الأهداف السلوكية بهدف من المستوى الأعلى والذى لا يمكن ملاحظته وقياسه مباشرة ، وإنما يستدل عليه من تحقيق بعض الأهداف السلوكية والسبب تعتبر أمثلة أو مؤشرات دالة عليه ، فهذه الفهم مثلاً لا يمكن التحقق منه مباشرة وإنما يستدل عليه عن طريق مؤشرات سلوكية محددة مثل : يصنف ، يميز ، يقارن ، .. وهذا المستوى المحدد من الأهداف السلوكية نتركه للمعلم أو القائمين بتدريس مقرر معين على ترجمة أهداف المقرر إلى أهداف سلوكية .

### صياغة الأهداف السلوكية :

لكى يصاغ الهدف السلوكى صياغة جيدة يجب أن توفر فيه ثلاث عناصر رئيسية هى :

- ١- السلوك الواجب أدائه من جانب المتعلم .
- ٢- أن توضح للصياغة تحت أى من الظروف سيؤدى المتعلم هذا السلوك ( تحديراً - شفهاً .... ) .
- ٣- أن توضح للصياغة المستوى الأدنى للأداء المطلوب أى معايير قبول أداء السلوك ( ١٠٠% مثلاً ) .

### مثال لهدف سلوكى :

أن يتمكن التلميذ من كتابة نص نظرية فيثاغورث كما هو موجود بكتاب الرياضيات تحديراً خلال دقيقة وبدرجة دقة ١٠٠% .

### العنصر الأول :

يوضح العنصر الأول أن الغرض الدراسي يجب أن يتضمن فعلاً سلوكياً وأن يتحدد بالضبط من الذي سيقوم بهذا السلوك ، فنحن نريد المتعلم أن يحقق ذلك الغرض أثناء أو بعد نهاية الدرس . ففي المثال السابق نجد أن :

الفعل السلوكي هو : يتمكن من كتابة نص

من يقوم بالسلوك : المتعلم .

ولهذا ينبغي في عبارات الغرض السلوكي أن تتضمن الفعل السلوكي ويتبعها كلمة المتعلم

### العنصر الثاني :

يجب أن تحدد المؤلف الذي سيتم فيه تحقيق الغرض السلوكي . فهل سيتم ذلك السلوك ( كتابة - شفهي ، .... ) عقب الدرس مباشرة ؟ وأين ؟ وكيف ؟ وهل سيتم توفير نص المناخ الذي حدث فيه التعلم عند اختبار تحقق ذلك الغرض ؟

ففي المثال السابق نجد أن :

ظرف الأداء هو : كتابة نص نظرية فيثاغورث كما هي موجودة في الكتاب المدرسي خلال دقيقة وهذا السلوك سوف يقوم به المتعلم عقب الدرس مباشرة وبدون مساعدة من أحد وسيؤدي هذا السلوك في الفصل .

### العنصر الثالث :

وهو المستوى الأدنى للأداء فهو أن يتضمن الهدف السلوكي المستوى الذي سيقبله المعلم عند قيام المتعلم بتحقيق ذلك الهدف . فتحديد ذلك المستوى يفيد المعلم في قبول أو عدم قبول إجابة المتعلم ، بمعنى أن المستوى الأدنى للأداء يحدد المستوى الأدنى للسلوك الذي يؤديه المتعلم والذي يعتبر دليلاً على تحقيق الهدف السلوكي .

ففي المثال السابق :

المستوى الأدنى للأداء هو : كتابة نص النظرية بدرجة دقة ١٠٠ % .

فإن كتب المتعلم نص النظرية بسرعة وبدقة ١٠٠ % فهذا هو المستوى الذي يقبله المعلم ونقول بأن المتعلم حقق الهدف السلوكي . أما إذا كانت درجة الدقة أقل من مستوى ١٠٠ % فلن يقبل منه . إن تحديد مستوى أدنى للأداء يجيبك على الأسئلة التالية :

س : متى نستطيع أن نقول أن المتعلم حقق الغرض من الدرس ؟

س : على أى أساس نقول أن المتعلم حقق الغرض من الدرس ؟

والسؤال هو : من الذى يحدد المستوى الأدنى للأداء ؟ بالطبع هو المعلم فله الحرية فى أن يحدد أى مستوى يريده طبقاً لموضوع الدرس ودرجة صعوبته ومستوى المتعلمين . فإذا كان مستوى الفصل ضعيف لا نتوقع من المعلم أن يجعل مستوى الأداء عال جداً يصعب تحقيقه والوصول إليه ، بل يجب أن يخفض المعلم المستوى حتى يستطيع المتعلمين تحقيقه حسب قدراتهم والفروق الفردية بينهم . لما إذا كان مستوى الفصل عال ويحتوى على العديد من المتفوقين فى الرياضيات يجب على المعلم أن يرفع مستوى الأداء حتى يتنافس المتعلمين على تحقيقه . فخلاصة القول أن المعلم هو الشخص الذى يستطيع تحديد المستوى الأدنى للأداء وعليه لا توجد قاعدة محددة ، يمكن أن يستخدمها المعلم لتحديد مستوى الأداء بل ذلك يرجع إلى خبرة المعلم ومعرفة بطلابه ومستواهم وطبيعة المادة العلمية .

ولكتابة الأهداف السلوكية ينبغى أن نلاحظ أن الهدف السلوكى هو جملة مكتوبة بطريقة معينة لتصف لنا نوعاً معيناً من السلوك الذى سيؤديه المتعلم فى موقف معين وبدرجة دقة محددة .

#### شروط صياغة الأهداف السلوكية :

علد صياغة الهدف السلوكى الجيد يجب اتباع التالى :

- ١- أن تكون العبارة واضحة تماماً بحيث يفهم المقصود منها .
- ٢- يفضل أن يبدأ ( بأن ) المصدرية يتبعها فعل مضارع ( الفعل السلوكى ) مثل يجمع ، يبرهن ، يستنتج ، يقيس ، يحل ، يقسم ، يضرب ، ... الخ .
- ٣- أن يتضمن كلمة " المتعلم " صراحة مثل ( أن يقرن المتعلم ، أن يرسم المتعلم ، ..... ) .
- ٤- أن يتضمن ظروف الأداء وحالات تحقق الغرض ( أين ، متى ، كيف ، وما هي المعينات المستخدمة ) .
- ٥- أن يتضمن المستوى الأدنى للأداء المقبول .

ولكى تتحقق الشروط السابقة يمكن أن تصاغ عبارة الهدف السلوكي كما يلي

إن المصدرية + الفعل السلوكي + المتعلم + جزء من المادة التعليمية +  
ظرف الأداء + مستوى الأداء = هدف سلوكي

أمثلة لبعض الأهداف السلوكية :

- (١) أن يحل الطالب ٢٠ مسألة ضرب " عدد  $\times$  عدد " وكل عدد مكون من رقمين في زمن لا يزيد عن خمس دقائق وبدرجة دقة ٩٠% .
  - (٢) أن يرتب الطالب الأعداد النسبية المذكورة في ص ( ٢١ ) ترتيباً تنازلياً في زمن لا يزيد عن ثلاثة دقائق وبدرجة دقة ٨٠% .
  - (٣) أن يقسم الطالب عدداً على آخر مكون من ثلاثة أرقام خلال ٣ دقائق وبدرجة دقة ٩٠% .
  - (٤) أن يضرب الطالب عدداً مكون من ٦ أرقام في عدد مكون من ٣ أرقام خلال دقيقتين وبدرجة دقة ١٠٠% .
  - (٥) أن يذكر الطالب متى يكون النظام الرياضي ذو العملية زمرة خلال دقيقة واحدة وبدرجة دقة ٩٠% .
- ولكى نحين معلم الرياضيات في عملية صياغة الأهداف السلوكية سنقدم القائمة الآتية التي تتضمن بعض الأعمال السلوكية التي يمكن أن يستعين بها في هذا الخصوص .

قائمة ببعض الأفعال السلوكية

١	يصغى	١٨	يقيس	٢٥	يستكل
٢	يبحث	١٩	يجزئ	٢٦	يسغى
٣	يقارن	٢٠	يصف	٢٧	يعرف
٤	يسجل	٢١	يرهن	٢٨	يشخص
٥	ينقلض	٢٢	يفسر	٢٩	يترجم
٦	يطبق	٢٣	يشرح	٤٠	يستخدم
٧	ينظم	٢٤	يكتب	٤١	يعين
٨	يلخص	٢٥	يقرأ	٤٢	يصيغ
٩	يصمم	٢٦	يرسم	٤٣	يقترح
١٠	يبنكر	٢٧	ينتقد	٤٤	يلاحظ
١١	يحلل	٢٨	يختار	٤٥	يجبر
١٢	يركب	٢٩	يتلبأ	٤٦	يجمع - يترح - يضرب - يسم
١٣	يقوم	٣٠	يقدر	٤٧	ينشئ
١٤	يسأل	٣١	يقرب	٤٨	يفصل
١٥	يعد	٣٢	يوضح	٤٩	يشف
١٦	ينكر	٣٣	يوجد	٥٠	يحدد
١٧	يلون	٣٤	يتعرف	٥١	يحدد

وعلى الرغم من أهمية الأهداف السلوكية وضرورة صياغتها بالأسلوب العلمى الصحيح إلا أنه يصعب فى بعض الأحيان وضع كافة جوانب العملية التعليمية فى شكل سلوكيات قابلة للقياس حيث تتداخل العوامل التعليمية بشكل يصعب معه فصل كل مكون . وأبسط مثال على ذلك عندما نلاحظ السلوكيات الوجدانية كالميول والاتجاهات أو القيم فتلك أمور يصعب تقنينها فى شكل سلوكى .

### تقسيم بلوم " Bloom " للأهداف التعليمية :

عند النظر إلى الأهداف التربوية ومدى ارتباطها بالصفات العقلية مثل تعلم المفاهيم ، المعلومات والأفكار ، أو بالصفات الخاصة بالنواحي الوجدانية مثل التقدير ، والاحترام ، حب العمل ، أو النواحي المهارية الحركية مثل رسم دائرة ، اللعب على البيانو ، المباحة ، القيام بإنشاء شكل هندسي ، جاء تقسيم بلوم ( Bloom , 1956 ) الذي يعتبر من أفضل التقسيمات التربوية المعروفة حيث قسم الأهداف التعليمية إلى ثلاثة مجالات رئيسية وهي : المجال المعرفي والمجال الوجداني والمجال النفسي حركي ( المهارى ) .

#### أولاً : المجال المعرفي Knowledge

قسم بلوم المجال المعرفي إلى ستة مستويات هي على الترتيب :

##### ١ ) مستوى الحفظ أو المعرفة :

وهذا المستوى هو أبسط مستويات الأهداف العقلية ويتم في هذا المستوى التعرف على المعلومات واستظهارها وتربيدها ولذلك يطلق عليه اسم المستوى التذكرى Remmbering حيث يطلب من الطالب استرجاع المعلومات التي تعلمها من ( حقائق ، ونظريات ، ..... ) ومن الأفعال السلوكية التي يمكن أن تعبر عن هذا المستوى عند صياغة الهدف السلوكي هي :

يذكر ، يسمّع ، يحدّد ، يسمّى ، يعرف ، ..... ،

##### ٢ ) مستوى الفهم والاستيعاب : Comprehension

هذا المستوى أرقى قليلاً من مستوى الحفظ أو التذكر أو المعرفة حيث يتطلب هذا المستوى أن يفهم المتعلم ما يتعلمه ، ومن أمثلة السلوكيات التي تدل على فهم المتعلم للمعلومة قدرته على تلخيص أو إعادة المعلومة بلغته بشكل لا يخل بمحتواها ، وقدرته على إبراز معاني للمعلومات المعطاة واسترجاعها والتعبير عنها حتى بمفهومه الخاصة وألا يخل ذلك بمعنى المعلومة والفهم أو الاستيعاب ينقسم إلى ثلاثة مستويات فرعية هي :

##### أ ) الترجمة : Translation

وهي القدرة على صياغة الفكرة الرياضية في صور عديدة ولكنها متكافئة في المعنى ومن أمثلة ذلك تحويل الصياغة اللغوية للمسألة الرياضية إلى صياغة رمزية أو العكس .



### ب ( التفسير : Interpretation )

هو القدرة على إعادة ترتيب وتنظيم الموضوع أو المفهوم بحيث يصبح في صورة تسمح برؤية أشياء جديدة كانت موجودة في الأصل ضمناً ، ومن أمثلة ذلك تفسير البيانات الجدولية أو الرسوم البيانية أو العلاقات الرياضية .

### د ( التنبؤ : Extrapolation )

التنبؤ مستوى أعمق وأبعد من التفسير ، لأن التفسير يعتمد أفكاراً موجودة ضمناً في الموقف أما التنبؤ فيعتمد على مدى إمكانية حدوث في موقف معين ربما من خلال معرفة بعض المواقف أو الحالات ومن أمثلة التنبؤ معرفة عدد سكان منطقة معينة من خلال معرفة العلاقة البيانية بين عدد السكان ومساحة منطقة معينة وغير ذلك من تنبؤات يمكن الوصول إليها من معرفة بعض العلاقات الرياضية .

ومن الكلمات السؤالية التي يمكن طرحها على الطالب للتعرف على فهمه للمادة المتعلمة هي : اذكر السبب ، لماذا ، علل ، وضح ، فسّر ، ...

فإذا سألت طلابك أكمل :  $6 \div 3 =$  — فهذا سؤال عن المستوى الأول ( التذكر والمعرفة ) أما السؤال مثل  $6 \div 3 = 2$  لماذا ؟ أذكر السبب . فهذا سؤال يحتاج إلى أكثر من مجرد تقديم الإجابة حيث أنه يتطلب تفسير مقبول ، كأن يقول الطالب مثلاً أن :  $6 \div 3 = 2$  لأن  $2 \times 3 = 6$  وعملية القسمة عملية عكسية للضرب .

ومن الأعمال السلوكية المستخدمة مثل :

بترجم ، بلخص ، يفسر ، يعلل ، ....

### ٣- مستوى التطبيق : Application

يتضمن مستوى التطبيق قدرة المتعلم على استخدام المعلومات والمفاهيم والحقائق والنظريات التي تعلمها استخداماً تطبيقياً في مواقف تعليمية داخل أو خارج الفصل مثل القدرة على حل المشكلة الرياضية ، عمل رسومات بيانية ، اتخاذ قرار حول نوع العملية المستخدمة في حل المسألة ، أو النظرية الرياضية المراد استخدامها في موقف رياضي معين للوصول إلى الحل .

ولهذا يفرق الكثير من التربويين بين مستوى التطبيق ومستوى الفهم والاستيعاب على أساس أن مستوى التطبيق يعتمد على استخدام المتعلم للمطومة معتمداً على نفسه بدون أى معين خارجي ، أما مستوى الفهم والاستيعاب هو استخدام المتعلم للمطومة معتمداً على معين فمثلاً : إذا كانت الإرشادات معينة تنقلى إلى الطالب من المعلم أو الكتاب فإن ذلك يتدرج تحت مستوى الفهم والاستيعاب وليس تحت مستوى التطبيق .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل :

يطبق ، يبرهن ، يستخدم ، يحسب ، ..... .

#### ٤- مستوى التحليل : Analysis

يتضمن هذا المستوى قدرة الطالب على تحليل المعلومات إلى مكوناتها الجزئية سواء كانت تلك المكونات عناصر أولية أو علاقات متداخلة وإبراك ما بينها من ارتباطات . بمعنى أن التحليل يحتاج إلى قدرة عقلية لتجزئية المكونات الرئيسية وتوصيلها ، ولا يتم ذلك إلا إذا فهم المتعلم المعلومة جيداً وفهم مكوناتها والعلاقات بينها . إن التحليل يحتاج إلى مستوى عال من التفكير المجرد والذي يسمى بالتفكير الاستدلالي " Reasoning " والتحليل عملية عقلية معقدة لأنها تكون من مجموعة كبيرة من المهارات العقلية التي يجب أن يكتسبها الطالب قبل قيامه فى التحليل .

ومن الأفعال السلوكية المستخدمة مثل : يقارن ، يحلل ، .... .

#### ٥- مستوى التركيب : Synthesis

التركيب عملية عكسية للتحليل ، ففي مستوى التركيب توضع الجزئيات المكونة للمعلومة مع بعضها البعض فى مضمون وشكل كلى يعبر عن معانها من أفكار المتعلم وأساليبه الخاص . ومن أمثلة التركيب فرض الفروض ، كتابة تقرير معين ، تصميم طريقة لحل مشكلة تصميم طريقة لإثبات نظرية أو إصدار حكم مبني على أدلة . ومن أنواع التفكير المعروفة هى : التفكير الإبداعي : وهو يتطلب عملية تركيب الأفكار والمعلومات للوصول إلى شكل ومضمون جديد والتفكير التقاربى " Convergent " : وهو التفكير الذى يسير فى اتجاه واحد للوصول إلى حل المسألة أو المشكلة ويجب أن يكون الاتجاه محدد واضح .

التفكير التباعدى " Divergent " وهو يتطلب البحث فى عدة اتجاهات بغرض الوصول إلى حل أو مجموعة حلول ممكنة للموقف .

ويمكن تصنيف المستويات الأربعة الأولى ( معرفة ، فهم ، تطبيق ، تحليل ) كنوع من التفكير التقاربى أما مستوى التركيب فيندرج تحت نوع التفكير التباعدى .

ومن أمثلة الأهداف السلوكية على مستوى للتركيب فى دروس الرياضيات الآتى :

أ ) أن يتمكن الطلاب بأنفسهم من تصميم وتجربة طريقة جديدة لحصر كل الأعداد الأولية  $> 100$  خلال درس الرياضيات .

ب ) أن يتمكن الطلاب بأنفسهم من تصميم طريقة رياضية بحساب مساحة شبه المنحرف باستخدام قانون مساحة المثلث خلال درس الرياضيات .

ولهذا يحتاج مستوى التركيب إلى معلم مبدع ذو خلفية علمية ممتازة يتحدى قدرات طلابه بالأسئلة التى تحتاج إلى تفكير فى المستويات العليا بالأسئلة الإبداعية التى تنمى قدرات الطلاب للوصول إلى أفكار ومعلومات جديدة ومن أبرز الأمثلة على اختبارات الكتاب المفتوح ، كتابة التقارير ، إجراء البحوث والتجارب العملية .

ومن الأعمال السلوكية المستخدمة مثل :

يضع الطالب خطة ، يركب ، يقترح ، يصمم ، ..... .

#### ٦- مستوى التقويم : Evaluation

يعد مستوى التقويم من أرقى مستويات بلوم الستة ، فإذا وضعنا تلك المستويات الستة فى شكل هرمى فإن المستوى المعرفى يقع فى القاعدة بينما يقع مستوى التقويم فى القمة .

ويتضمن هذا المستوى القدرة على إصدار أحكام قيمة حول فائدة الأفكار ، أو الآراء ، أو النظريات بمعنى أن هذا المستوى يتطلب من الطلاب القدرة على إصدار حكم على الشيء المراد تعلمه بناء على أدلة سواء كانت تلك الأدلة داخل الشيء المتعلم أو خارجه . أى أن الهدف السلوكى لمستوى التقويم ناتج عن جميع عناصر للمستويات الخمسة لمجال المعرفى .

مثال ( ١ ) قال أحد الطلاب :

إن أى عدد زوجى أكبر من ٢ عبارة عن مجموع عددين أوليين هل هذه العبارة صحيحة ؟ كيف تثبت ذلك ؟

مثال ( ٢ ) درست ثلاث طرق لحل معادلتين من الدرجة الأولى في متغيرين . أنكر  
أفضل هذه الطرق ؟ و اشرح السبب وراء تفضيلك لها ؟  
ومن الأعمال السلوكية المستخدمة مثل :  
يناقش ، يقدر ، يقرر ، يحكم ، .....  
ولكى نعين معلم الرياضيات متقدم للقائمة التالية ( جدول ٢ ) والتي تتضمن بعض  
الأفعال السلوكية المقابلة لكل مستوى من المستويات الست .

### جدول رقم ( ٢ - ١ )

#### جدول بأهم الأعمال السلوكية للمستوى المعرفي

المستوى	الفعل السلوكي
المعرفي	يتعرف على ، يفرق بين ، يستخدم ، يستخدم معرفياً ، يتذكر ، يعرف
الإدراكي	يترجم ، يصيغ بلغته ، يعيد الصياغة ، يفسر ، يشرح ، يوضح ، يبين ، يقدر ، يتكلم ، يستنتج ، يطبق ، يصمم ، يستخدم ، يختار ، ينظم ، يوظف
التطبيق	يطبق ، يصمم ، يستخدم تطبيقاً ، يختار ، ينظم ، يوظف .
التحليل	يصنف ، يميز بين مجمع في مجموعات ، يقارن ، يحلل ، يعمل ( للتناقض ) .
التركيب	يكتسب بحثاً أو مقالة ، ينتج عملاً منظماً ، ينتج ، يبدع ، يخطط ، يقسم ، ينظم ، يعيد الصياغة .
التقويم	يحكم على شيء معين ، يجادل ، يقدر ، يقرر ، يعتبر ، يكافئ ، يقارن .

#### ثانياً : مجال الأهداف الوجدانية \* Affective Domain \*

إن عملية كتابة وصياغة الأهداف الوجدانية عملية ليست سهلة أما أساليب وأنواع  
قياسها للحكم على درجة تحقيق المتعلمين لها ليس بالأمر السهل بسبب ارتباطها باتجاهات  
المتعلمين ومشاعرهم وقيمهم وأحاسيسهم . فقد يبدي الطلاب ظاهرياً السعادة تجاه الموقف  
التعليمي ولكن في حقيقة مشاعرهم كارهون له . كما أن هناك بعض الطلاب لا يعرفون  
بحق حقيقة مشاعرهم واتجاهاتهم .

كما أن قياس الأهداف الوجدانية قد يعود إلى أن الاتجاهات والميل العليا والتقدير غالباً ما تحتاج إلى فترات زمنية طويلة لكي تتبلور بوضوح وتتحدد وقد يستغرق ذلك عدة شهور أو حتى سنوات ، ولا يستطيع المعلم أن يحددها خلال حصة واحدة أو مجموعة حصص متفرقة الأمر الذي يصعب قياسها .

ولقد قدم كراثول " Krathwohl " وبلوم " Bloom " وماسية " Masia " توزيعاً للأهداف الوجدانية وقد قسم كراثول مجال الأهداف الوجدانية إلى خمسة مستويات وهي على الترتيب من المهل إلى الصعب كما يلي :

- ١ ( الاستقبال ( Receiving ) ← ٢ ( الاستجابة ( Responding ) ←
- ٣ ( التقييم ( Valuing ) ← ٤ ( التنظيم " Organizing " ←
- ٥ ( الوصف باستخدام قيمة ما أو مجموعة قيم .

أولاً : المستوى الاستقبال ( Receiving )

ويتم في هذا المستوى الإحساس والشعور والرغبة في الاهتمام بمشكلة معينة ، وينقسم هذا المستوى إلى :

- أ ( الوعي ( Awareness ) بما حدث .
- ب ( الرغبة في الاستجابة ( Willing to recive ) ويكون المتعلم منتهي للمشاركة للوجدانية .

ومن الأعمال السلوكية المستخدمة هي :

يقبل ، يهتم ، يبدي الرغبة ، يستمع ، يفتخر ، يشارك ، ..... .

ثانياً : المستوى الاستجابة ( Responding )

ويتم في هذا المستوى الاهتمام بوجود للمؤثر الخارجى ، وينقسم هذا المستوى إلى المستويات الفرعية التالية :

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| أ ( استخدام الاستجابة   | Acquiescence in Responding |
| ب ( الرغبة في الاستجابة | Willingness to Response    |
| ج ( الرضا بالاستجابة    | Satisfaction in Response   |

ومن الأعمال السلوكية المستخدمة مثل :  
يتنوق ، يتطوع ، يعلق ، يشارك ، يوافق ، يستمع ، ..... .

#### ثالثاً : مستوى التقييم " Valuing "

وهى القيمة التى يعطيها المتعلم لشيء ما ، ويحظى الاعتقاد المبدئى فى قيمة المؤثر  
الوجدانى تصبح متأصلة فى الفرد وينقسم هذا المستوى إلى المستويات الفرعية التالية :

أ ( قبول القيمة الأخلاقية ( الوجدانية ) Acceptance of Value .

ب ( تفضيل بعض القيم Preference of avalue .

ج ( الالتزام بقيمة معينة Commitment for a value .

د ( تطوير مجموعة من القيم إلى نظام ثابت .

هـ ( تبنى نظام قيمي معين وتطبيقه فى الحياة .

ومن الأعمال السلوكية المستخدمة فى هذا المستوى مثل :

يقيم ، يحسب ، يختبر ، يدعم ، يثمن ، ..... .

#### رابعاً : مستوى التنظيم " Organizing "

ويتم فى هذا المستوى تجميع عدد من القيم المرتبطة مع بعض بموضوع معين ومن ثم  
تنظيم هذه القيم على أساس وجود قيم عامة شاملة وقيم داعمة وينقسم هذا المستوى إلى:

أ ( تصور عام للقيم Conceptualization of a value .

ب ( تنظيم بناء أو نظام للقيم Organization of a value system .

ومن الأعمال السلوكية المستخدمة فى هذا المستوى :

يرتب ، ينظم ، يخطط ، يوزن ، يحل ، ..... .

#### خامساً : مستوى الوصف باستخدام قيمة ما أو مجموعة قيم :

ويتضمن هذا المستوى فترة الفرد على استيعاب النظام القيمي المراد للوصول إليه

واستخدام ذلك النظام فى إصدار أحكام بأوصاف بناءً على ذلك

ومن الأعمال السلوكية المستخدمة فى هذا المستوى :

يعيد الصياغة ، يكمل أشياء ، يُصنف بين زملائه ، ..... .

الفعال سلوكية على المستوى الوجداني جدول ( ٢ - ٢ )

المستوى	الأفعال أو الأعمال الدالة عليه
الاستقبال	يفرق بين الأشياء بعضها والبعض ، يتقبل بعض الآراء ، الأفكار ، يختار ، يستمع ، يشارك ، يفصل بين المكونات لإظهار الفروق الجوهرية .
الاستجابة	يطبق تطبيقاً منطقياً على ... يتطوع ، يقضى بعض الوقت فى عمل كذا ... يشترك فى عمل كذا .
التقييم	يقيم ، يحسب ، يختبر ، يقنن ، يدم وجهة نظر معينة ..
التنظيم	يناقش ، يقارن ، يوازن بين ، يعرف ، يرتب وينظم .
الوصف	بعيد الصياغة ، يكمل أشياء لم تكتمل ، يصنف بين زملائه فى مرتبة عالية ، يصنف بقيمة وأفعاله عالياً بواسطة مشرف .
بمستخدم قيمة لو مجموعة قيم	

ثالثاً : المجال المهارى أو النفسحركى " Psychomotor domain "

يشمل المجال النفس حركى كل من الحركات الانعكاسية والحركات الأساسية والقدرات الإدراكية للحسية ( مثل التمييز البصرى والسمعى ) والقدرات الجسمية مثل التآزر الحركى والحركات المختلفة كالامتعاض أو السرور . ويعد تصنيف اليزابيث وميمسون من أهم وأسهل تصنيفات المجال النفسى حركى .

وينقسم هذا المجال إلى مستويات فرعية هى :

( الإدراك الحسى ، للميل والاستعداد ، الاستجابة الموجهة ، الآلية والتعود ، الاستجابة ، التكيف ، الإبداع ) ويقاس أداء المهارة بالسرعة ( الزمن الذى يتم فيه استخدام المهارة ) والدقة ( درجة إتقان المهارة ) والفهم .

١- مستوى الإدراك الحسى :-

وهو المستوى المتعلق باستعمال الحواس للحصول على معرفة ومن الأفعال السلوكية المتعلقة بالمستوى الحسى لأفعال مثل الاختيار ، والرسم ، والتحديد ، والتلوثق ، ....

مثال :

- أن يرسم التلميذ مثلث متساوى الأضلاع باستخدام الأدوات الهندسية

- أن يحدد مجموعة من النقاط سواء بتوقعها داخل أو خارج الدائرة

#### ٢- مستوى الميل أو الاستعداد :

ويشمل هذا المستوى ميل المتعلم أو استعداده للتعليم بنوع معين من العمل سواء كان استعداداً جسمىاً أو عقلياً .

مثال :

- أن يبدي الطالب استعداده للتعليم بإعداد شكل أو رسم هندسى ( دائرة ) ويحدد عليها نصف القطر والمركز والوتر .

#### ٣- مستوى الإستجابة :

فى هذا المستوى يزرع الطالب إلى التنفيذ وينقسم هذا المستوى إلى مرحلتين ( التقليد ، المحاولة والخطأ ) ثم ينتقل إلى مرحلة ( التمكن والإتقان ) .

ومن الأعمال السلوكية على مستوى الإستجابة :

- أن يتمكن الطالب من محاكاة معلمة فى تنفيذ برهان هندسى .

- أن يتمكن الطالب من تجربة برنامج لحساب قيمة  $\pi$  باستخدام لغة البيسك

#### ٤- مستوى الآلية :

فى هذا المستوى يؤدى المتعلم المهارة بدرجة من الآلية والإتقان بعد أن يكون قد اكتسب الثقة بالنفس من خلال المحاولات الحديدة للوصول إلى الأداء المطلوبة بالسرعة والدفقة المطلوبين .

ومن أمثلة أعمال هذا المستوى ( التعود ، البرهنة ، الرسم ، الأداء ، القياس ، ..... ) .

إن يتمكن الطالب من تنفيذ برنامج على الجهاز لرسم شكل هندسى معين ( نجمة ، ثلاث دوائر متقاطعة ) بلغة لوجو .

وقد حددت الرابطة الوطنية الأمريكية لمدرسى الرياضيات عشر مهارات رئيسية لتدريس الرياضيات هي : ( MT , Feb , 1968 ) .

#### ١- حل المشكلات : Problem Solving

إن حل المشكلة هو الفعل العقلى الكامل وحل المشكلة هى عملية تطبيق المعلومات الرياضية المكتسبة فى حل مواقف مأثوفة وغير مأثوفة .



إن أسلوب حل المشكلة يتضمن طرح الأسئلة ، وتحليل المواقف وتحويل النتائج ، ورسم الأشكال المساعدة ، وتطبيق قواعد المنطق واستنتاج النتائج والقوانين والوصول إلى الحل .

#### ٢- تطبيق الرياضيات على مسائل حياتية

يجب أن نشجع الطلاب على تحويل المواقف اليومية للمشكلات الحياتية إلى مسائل رياضية يمكن حلها من خلال رؤية الاستخدامات الحقيقية للمعلومات الرياضية في واقع حياتهم .

#### ٣- إدراك معقولة للنتائج

يجب تعزيز الطلاب على التأكد من صحة النتائج ومعقولة الحل وهذه المهارة من أهم المهارات التي يجب تدريب الطلاب عليها وخاصة مع وجود الآلات الحاسبة والحاسبات الآلية ولذلك يجب أن يدرك الطلاب أهمية التقدير الحسابي وما يسمى بالحس العددية Number Sense والتخمين الصحيح للحل فلا يقل أن تكون ٥٠% من ١٠ هو ١٥ مثلاً وتدريب الطلاب على ذلك هام جداً فالرياضيات ليست صيغ وقوانين إنما هي صيغ معقولة أيضاً .

#### ٤- للتقدير والتقريب

يجب أن يتدرب الطلاب على إجراء الحسابات التقريبية بسرعة لذلك يجب أن يتعلموا بعض الطرق المساعدة لتقدير القيمة التقريبية للأطوال أو المساحات أو الأوزان أو الأعداد أو الجذور التربيعية لأن ذلك يعطي للمعلمة أو المفهوم أو القيمة دلالة ومعنى تساعد في البناء الرياضي للشخص .

#### ٥- المهارات الحسابية المناسبة

يجب أن يكون الطالب قادراً على استخدام المهارات الحسابية الأربع ( الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة ) كذلك النسبة المئوية والإعداد العشرية والكسرية وغير ذلك من مهارات رياضية أساسية ( استخراج الجذور التربيعية ) .

## ٦- المهارات الهندسية

يجب أن يكتسب الطالب بعض المهارات الهندسية الأساسية في الرسم والبرهنة والقياس كما يجب أن يقرن بين الأشكال الهندسية المختلفة ويتعلم أسس ومبادئ وطرق البرهان الهندسي ويمارس ويتقن بعض مهارته

## ٧- القياس

يجب أن يكتسب الطلاب مهارات القياس المختلفة سواء في قياس المسافات أو الأوزان ، أو الزمن والسعة والحجوم وقياس المساحات والأطوال وكذلك حساب المكعب والخسارة والنسبة المئوية لكل منها .

## ٨- قراءة وتفسير الرسوم والجدول

إن مهارة قراءة الجداول الرياضية الأساسية أحد مهارات إنسان القرن الواحد والعشرين بل ، أن هذه المهارة تعد من أحد أهم أساسيات التعامل بصفة عامة كالقراءة والكتابة والحساب لأننا نعيش في عصر المعلوماتية حيث تمثل المعلومات الإحصائية والجدولية والرسوم البيانية لقصر الطرق للوصول للحقائق والنتائج المضبوطة .

## ٩- التفكير الرياضي

يجب أن يتعلم الطلاب مبادئ في نظرية الاحتمال ، ومن ثم يمكن للتعلم أن يكتسب مهارات بسيطة في حساب احتمال حدوث حدث ومن ثم للتنبؤ بإمكانية حدوث فعل من الأعمال وذلك لأنه يصادف في حياته وفي معظم الأحوال بمعلومات وأفكار حول الاحتمال والاحتمالات والتنبؤ بالطقس وعدد المواليد والوفيات وغيرها من معلومات يجب أن يفهمها الإنسان المثقف وإن يستطيع أن يفهم مثل تلك المصطلحات إلا إذا درس شيئاً عن معنى الاحتمال ومفهوم الاحتمال ومفهوم الاحتمال ودلالة ذلك المفهوم وغير ذلك من معلومات تمثل أساسيات الثقافة العامة للإنسان المتحضر .

## ١٠- الثقافة الحاسوبية ( أو التتور الحاسوبى ) Computer Literacy

من المهم لكل مواطن أن يعرف شيئاً عن الحاسب الآلى وإمكانياته وبعض اللغات الأكثر شهرة وخاصة البيسك واللوجو . فنحن نعيش في عصر يسمى عصر المعلوماتية يشغل فيه الحاسب الآلى حيزاً كبيراً بل أن تكنولوجيا المعلومات وشبكات المعلومات

المختلفة هي السمة المميزة للعصر الحالي وعليه فمن المهم أن يكتسب الطالب بعض المهارات الأساسية في التعامل مع الحاسب الآلي سواء بتشغيله واستخدام بعض البرمجيات الجاهزة والتعرف على بعض لغات البرمجة ولأن يصمم بعض البرامج البسيطة لكي يدرك مفهوم البرمجة وعلاقتها بالدراسة الرياضية بل أن أحد متطلبات الدراسة في المرحلة الثانوية الأمريكية هو أن يتعلم طالب المرحلة الثانوية على الأقل لغة أخرى بالإضافة إلى لغة اليبك حتى يتخرج من هذه المرحلة وتتنوع مفاهيم الثقافة أو التنوير الحاسوبى من القدرة على تشغيل الجهاز وإدخال وتحميل البرنامج إلى تصميم البرامج وقد يكون من المفيد للطلاب أن يتعلموا بعض المفاهيم الرياضية من خلال الحاسب الآلى لأنه يثبت بما لا يدع مجال للشك أن استخدام الحاسب الآلى فى تدريس الرياضيات يساعد الطلاب على فهم المعلومة بشكل أفضل وفى زمن أقل وبنوعية أفضل من التعلم التقليدى بل أن الحاسب الآلى هو أفضل وسيلة تعليمية معروفة حتى الآن فى تدريس الرياضيات ( حسن سلامة ، ١٩٩٠ ) .

ولقد عقد المركز العربى للبحوث التربوية لدول الخليج - للكوييت حلقة نقاشية لاقتراح صيغة موحدة لأهداف المواد الدراسية لمراحل التعليم العام بدول الخليج العربى فى الفترة ٢٤-٢٩/٤/١٩٩٢ ناقش فيها هذه الصيغة قبل إقرارها ، ومما جاء فى الجزء الثانى من التقرير الختامى لهذه الحلقة ما يخص مجال الرياضيات ص ٥ :

تقوم أهداف تدريس الرياضيات أساساً فى توجيه العملية التربوية فى الرياضيات . فهى تؤثر فى طرق التدريس ، ووسائل هذه الطرق ، كما تؤثر فى أساليب التقويم . والأهداف فى نفس الوقت تتأثر بهذين الجانبين باعتبار الأهداف والطرق والتقويم مكونات العملية التربوية .

وهذه الأهداف تقوم على ركائز أساسية هي :

- الفرد وإمكاناته وحاجاته .
- المجتمع الذى يعيش فيه الفرد بمكوناته البشرية والمادية .
- التطور العلمى والتكنولوجى المعاصر .
- الاتجاهات التربوية الحديثة .

وقد لخصت هذه الوثيقة أهم ما تهدف إليه الرياضيات فيما يلى :

- ١- فهم لطواهر الطبيعية ومعرفة إمكانات البيئة والمجتمع .
- ٢- الإفادة من الرياضيات فى معرفة مدى إسهامها فى الحياة كعلم وفن وثقافة .
- ٣- استخدام الأساليب الرياضية فى البحث والتفسير ، واتخاذ القرارات المتعلقة بالنواحى الرياضية والإنسانية .
- ٤- استغلال الرياضيات بكفاءة لإعداد المواطن المستنير من الناحيتين الإنتاجية والاستهلاكية .
- ٥- استخدام لغة للرياضيات فى التعبير عن النفس والاتصال بالآخرين
- ٦- إدراك دور للرياضيات فى التقدم العلمى ، وفى المواد الدراسية الأخرى .

وقد اتبع التصنيف التالى فى وضع أهداف الرياضيات :

- المعلومات الرياضية .
  - المهارات الرياضية .
  - طرق وأساليب للتقويم .
  - تنمية الجانب الوجدانى .
- ويشمل كل مجال بعض العناصر الأساسية :

**أولاً : اكتساب المعلومات الرياضية**

- المفاهيم .
- المصطلحات .
- المبرهنات ( النظريات ) .
- الرموز والمصطلحات .
- العمليات .

**ثانياً : اكتساب المهارات الرياضية :**

ومن أمثلة هذه المهارات :

- إجراء العمليات الرياضية .
- للرسم واستخدام الأدوات الهندسية .
- جدولة البيانات واستخلاص النتائج منها .
- الترجمة للتحويل من الجانب اللفظى إلى الجانب الرمزى أو الهندسى والعكس .

**ثالثاً : اكتساب أساليب التفكير الرياضى**

ومن أمثلة أساليب التفكير :

- ١- التفكير الاستقرائي .
  - ٢- التفكير التأملي .
  - ٣- التفكير الابتكاري .
  - ٤- التفكير القياسي .
- رابعاً : تنمية الجانب الوجداني : ومن أمثلة ذلك ما يلي :
- ١- الميل نحو دراسة الرياضيات .
- نماذج لبعض الأهداف التربوية :

#### أ) في الهند

في عام ١٩٦٦ عقد قسم المناهج في المعهد القومي للتربية بنيودلهي تحت قيادة بروفيسور " بلسوم " Bloom " حيث كان يعمل أستاذاً زائراً بالمعهد في ذلك الوقت ، حلقة بحث حول أهداف تدريس الرياضيات . كان من نتائجها صياغة الأهداف التالية :

**الهدف الأول :**

أن يتمكن الطلاب مع معرفة " Knowledge " بعض المصطلحات والرموز والمفاهيم والفروض والقواعد والصيغ والخطوات الرياضية .

حيث يتمكن الطلاب من :

- ١- تذكر بعض المصطلحات الرياضية والتعاريف والصيغ .
- ٢- التعرف على بعض الرموز والخطوات الرياضية .

#### الهدف الثاني :

أن يتمكن الطلاب من إتقان المهارات في :

- ١- استخدام الأدوات الهندسية بكفاءة .
- ٢- رسم بعض الأشكال والرسوم الهندسية .
- ٣- قراءة الجداول والرسوم البيانية وغيرها .
- ٤- إجراء بعض الحسابات بكفاءة .
- ٥- استخدام الأجهزة الرياضية ( الآلات الحاسبة ، الكمبيوتر .

#### الهدف الثالث :

أن يفهم الطلاب بعض المصطلحات الرياضية والرموز والمفاهيم والصيغ الرياضية .

حيث يقوم الطلاب بالآتي :

- ١- بإعطاء توضيحات مفهومة لبعض المصطلحات والمفاهيم الرياضية
- ٢- بشرح بعض المصطلحات الرياضية أو المفاهيم .
- ٣- التعرف على بعض الأخطاء في بعض التعاريف الرياضية .
- ٤- التعرف على بعض العلاقات الرياضية في مختلف المواقف .
- ٥- التمييز بين المفاهيم الرياضية والخطوات والأشكال .
- ٦- صياغة بعض المصطلحات الرياضية والرموز لفظياً أو لعكس .
- ٧- إثبات بعض القواعد والقوانين .

#### الهدف الرابع :

أن يتمكن الطلاب من تطبيق معلوماتهم الرياضية في حالات ومواقف غير مشابهة لما درسوه  
حيث يقوم الطلاب :

- ١- بتحويل المواقف غير المشابهة لما درسوه إلى مواقف مشابهة .
- ٢- إيجاد علاقات بين البيانات المتاحة .
- ٣- الحكم على مدى دقة أو عدم دقة بعض البراهين الرياضية .
- ٤- اختيار أقرب وأفضل الطرق مناسبة لحل مشكلة رياضية معينة .
- ٥- القيام بالتصميمات .
- ٦- الوصول إلى استنتاجات .
- ٧- تقدير وتقريب النتائج .
- ٨- التنبؤ في ضوء البيانات المتاحة .

ب ) في دول الخليج العربي :

اعتمد مكتب التربية العربي لدول الخليج العربي صيغة موحدة لأهداف الرياضيات

( ١٩٨٤ ) على النحو التالي :

يهدف تدريس الرياضيات بمراحل التعليم العام إلى تحقيق الأهداف التالية:

أولاً : اكتساب بعض المعلومات الرياضية المتمثلة في :

- ١- معرفة بعض المفاهيم والمصطلحات .
- ٢- معرفة بعض المسلمات الرياضية .
- ٣- معرفة بعض البراهين الرياضية الجبرية والهندسة .
- ٤- معرفة بعض الرموز الرياضية ودلالاتها .

ثانياً : اكتساب بعض المهارات الرياضية والمتمكنة في :

- ١- إجراء العمليات الرياضية .
- ٢- الترجمة من التعبير اللفظي إلى التعبير الرياضي والعكس .
- ٣- استخدام الأدوات الهندسية في القياس والإكشافات .
- ٤- جدولة البيانات وتمثيلها .

ثالثاً : اكتساب بعض أساليب التفكير ويشمل ذلك :

- ١- الوصول إلى قاعدة علمية من حالات خاصة .
- ٢- استخلاص نتائج من حالات عامة للوصول إلى قاعدة .
- ٣- تطبيق القاعدة العامة على حالات خاصة .
- ٤- تحليل المشكلة وفرض الفروض والوصول إلى الحل .
- ٥- اشتقاق نظم رياضية أو بناء نماذج رياضية .
- ٦- التحقق من صحة النتائج الرياضية .

رابعاً : اكتساب الميول والاتجاهات والقيم<sup>٥</sup>

ومن مظاهر هذا الجانب :

- ١- تقدير دور الرياضيات في التقدم العلمي والتكنولوجي .
- ٢- الرغبة في دراسة الرياضيات والميل لها .
- ٣- تقدير دور العرب والمسلمين في تطوير الرياضيات .
- ٤- تقدير قيمة الرياضيات ودورها في خدمة العلوم الأخرى .
- ٥- تحمل الأكل والحوال المختلفة لمسائل الرياضية .
- ٦- الرغبة في الاشتراك في الأنشطة المدرسية الرياضية .

والآن وبعد أن استعرضنا كافة جوانب الموضوع هل يمكنك القيام بالتكريب التالي :

حاول ترجمة كل عبارة من العبارات الآتية وحاول تصنيفها طبقاً لتقسيم بلوم ( عقلى ، وجدائى ، مهارى ) وإذا كان الهدف عقلى فسطى أى مستوى يقع ذلك الهدف ( معرفى ، إدراكى ، تطبيقى ، تحليل ، تركيب ، تقويم ) .

<sup>٥</sup> مأخوذ عن :

- مكتب التربية العربي لدول الخليج . صيغة موحدة لأهداف المواد الدراسية بمراحل التعليم العام ف دول الخليج
- المجلد الثانى ( رياضيات ، علوم ، اجتماعيات ) . الرياض : مطبعة مكتب التربية العربي لدول الخليج ، ١٩٨٤

## مراجع الفصل

### أ ) مراجع عربية :

- ١- حسين قورة . الأصول التربوية فى بناء المناهج ( ١٩٧٢ ) - دار المعارف - القاهرة .
- ٢- رؤوف عبد الرزاق المانى ( ١٩٧٥ ) - اتجاهات حديثة فى تدريس العلوم ، دار العلوم - الرياض .

### ب ) مراجع أجنبية :

- 3- Benjamin S. Bloom. Taxonomy of Educational objectives. HAND BOOK Cognitive Domain New York : David Mckay Co. INC. 1956.
- 4- Kibler, R., D. Cegala, Larry Barry Barker, & D. Miles Objectives for Instruction and Evaluation. ( Boston: Allyn & acon, INC. ) 1974 .
- 5- Meckes, in paul C. Burns " Development Elementary School Mathematics Teaching in the United States " . The Arithmetic Teacher, May, 1970 .
- 6- National Commission on Excellence in Education Anation at Risk : The Imperative for Education Reform : Washington, D.C.U.S. Depart. Of Education, 1983 .
- 7- National Council of Teachers of Mathematics. ( NCTM ) The Secondary School Mathematics Curriculum. 1985 Year BOOK Reston, Va., 1985 .



## الفصل الثالث

الرياضيات مادة وطريقة

أولاً : فلسفة الرياضيات

- طبيعة الرياضيات

- الأنظمة الرياضية

- طرق البرهنة الرياضية

- في تاريخ الرياضيات

### طبيعة الرياضيات

الرياضيات هي ذلك العلم الذي يتعامل مع الكميات المجردة مثل العدد والشكل والرموز والعمليات . ويرى بعض الرياضيين أن الرياضيات هي الدراسة المنطقية للشكل والتنظيم والكم وذلك حتى يشمل التعريف موضوعات أكثر تجريداً وعمقاً مثل التوبولوجي الذي يبحث في دراسة خواص الفراغات بعيداً عن هيئة أشكالها ومقاييس أبعادها.

والرياضيات علم من إبداع العقل البشري والرياضيون فنانون ملاتهم العقل ونتائجهم مجموعة من الأفكار والرياضيات فوق ذلك لغة مفيدة في التعبير الرمزي وأبرز خاصية الرياضيات أنها طريقة للبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي مستخدمة سرعة البديهة وسعة الخيال ودقة الملاحظة . ولذلك فقد قيل أن الرياضيات هي سيدة العلوم بلا منازع وفي ذات الوقت هي خادمتها وهذا هو موضع العظمة للرياضيات .

ولقد أهتم رجال الرياضيات قديماً بالبحث عن حلول لمشكلات عملية سواء ما كان منها متصلاً بالاقتصاد أو الفلك ، أو الفيزياء ولذلك فقد نظر كثير من الناس إلى الرياضيات على أنها وسيلة لحل بعض مشكلات حياتهم ، ولكن خلال القرنين الماضيين تغير الوضع تغيراً جوهرياً فبالإضافة إلى إمكانية استخدام العلوم الرياضية في حل الكثير من مشكلات الحياة العصرية المعقدة بشكل لم يسبق له مثيل نجد أن البحوث الرياضية قد اتجهت إلى تحليل طبيعة الرياضيات ذاتها والبحث عن حلول رياضية لمشكلات رياضية أو ما قد يسمى بالرياضيات من أجل الرياضيات ولذلك ظهرت أبحاث الجبر المجرد والتحليل الدالي والتوبولوجي والفراغات الريمانية والمصفوفات الفراغية وغير ذلك من ميادين يصعب على أي باحث أن يلم بها .

وفي الحقيقة لم يكن هذا الاتجاه - الاتجاه نحو التجريد - على حساب الرياضيات التطبيقية وإمكانية استخدام العلوم الرياضية لحل مشكلات عالمنا المعاصر للصناعة والزراعية والتربوية والاقتصادية بل أنه ظهرت وتطورت علوم الإحصاء والاحتمالات وبحوث العمليات وعلوم الحاسب الآلي وكل ذلك يدخل ضمن الرياضيات التطبيقية ومن الغريب حقاً أن البحث العلمي الرياضي كلما اتجه إلى التجريد وانطلق من قيود المحسوسات زادت بشكل لم يتصوره الرياضيون أنفسهم تطبيقات ذلك في الواقع .

أنا نريد أن نؤكد أن الرياضيات علم من صنع العقل البشرى ونتيجة لمعاداة رجال اتبعوا عقولهم وبنسوا كل جهد ليصل علم الرياضيات إلى ما وصل إليه من تقدم وتطور وللرياضيات منهج وطريقة للبحث ولذا على المدرس أن يفهم طبيعة الرياضيات حتى يتمكن من تدريسها بشكل مفهوم .

### الرياضيات لغة

#### الرياضيات لغة مثل كل اللغات

عندما نقول أن الرياضيات لغة مثل كل اللغات فلنا معنى أن للرياضيات مفردات وعناصر اللغة . وأحياناً نسمع أنها لغة رمزية أو أنها لغة مجردة أن ذلك يعنى أن الرياضيات لغة مختلفة بعض الشيء عن اللغة الكلامية . أن الرياضيات لغة مقروءة وكذلك مكتوبة لها خصائص محددة . وفي كل لغة قواعد نحوية ومصطلحات لغوية وقواعد اللغة الرياضية تسمى التعبيرات الرياضية مثل :

$$3 + 4$$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{5}$$

أما الجمل في الرياضيات فقد تكون مفتوحة أو مغلقة مثل

$$x = 2$$

$$3 + 5 > 8$$

بعض الكتب تسمى التعبيرات ، = ، > ، أفعال وأن اللغة الرياضية المكتوبة هي أصل وليست ثانوية بل أنا نفضل في اللغة الرياضية المكتوبة على اللغة الشفوية لقد حدد كولنج ( collinge 1990 ) في موسوعة اللغة تكوين اللغة على النحو المرتب التالي :

- |                 |   |
|-----------------|---|
| Available sound | (١) اللغة كأصوات متاحة                  |
| Organized Sound | (٢) تنظيم للصوت                         |
| Form Pattern    | (٣) كصيف وأنماط                         |
| Facueuy         | (٤) تكوين عقلي                          |
|                 | (٥) وأخيراً كوسيط كتابي أو وسيط مقروء . |

إن اللغة هي وسيط إتصالي للإنسان في الأول وفي الآخر وعليه فالرياضيات هي لغة خاصة ولكن لها خاصيتها المميزة .

#### الرياضيات لغة مكتوبة :

لقد قيل كثيراً أن الرياضيات لغة رمزية ( Symbolic Language ) بمعنى أن الرموز الرياضية تشبه الحروف اللغوية في اللغات المعروفة سواء لغة عربية أو إنجليزية أو يابانية . بل أن اللغات تأخذ رموز أو حروف من بعضها البعض فمثلاً في اللغة الإنجليزية تستخدم الحروف ألفا " ، B بيتا وهي حروف إغريقية وفي الجبر تستخدم كثير من هذه الحروف الإغريقية  $\Gamma$  ، B بل أن كلمات كثيرة في الرياضة تأخذها من اللغة العادية سواء كانت إنجليزية مثل Ellipse ، Parabola ، Hyperbola أو من اللغة الإغريقية والخوارزميات والجبر من اللغة العربية والدائرة ، Circle ، Radius ونصف القطر من اللغة اللاتينية .

#### الرياضيات لغة شفوية :

إن اللغة الشفوية أساس لتسجيل اللغة المكتوبة في الذاكرة البشرية ، فالطفل الذي لا يستطيع قراءة العبارة ( الجملة ) الرياضية التالية (  $3 + 5 = 10$  ) ( ثلاثة من + ٥ ) تساوى ١٠ يصعب عليه فهم المقصود من هذه الجملة والمعنى المستكون من اللغة الشفوية هام للغاية لفهم المفهوم الرياضي بشكل صحيح لأنه يمكن الطالب من استيعاب اللغة وربطها بالأفكار المعروفة لديه عن ذلك المفهوم .

#### الرياضيات لغة ليس لها معنى في الواقع العلى :

إن كثيراً من المفاهيم والمصطلحات التي درأها تدرس في مدارسنا قد لا تعنى للطلاب أو حتى للمدرسين شيئاً . فعندما نصر على حفظ الطلاب لجداول الضرب دون أن يدرك الطلاب معنى عملية الضرب ولا حتى القسمة ومن هنا فإننا نعلم لغة ليس لها معنى وكثيراً ما نذكر ويتذكر العقل البشري أشياء قد لا يكون لها معنى في الواقع التطبيقي .

#### الرياضيات لغة مجردة :

إن الرياضيات هي رموز تخضع لقواعد محددة ، وللتجريد صفة من صفات الرياضيات وليس بالضروري أن التجريد يعنى صعوبة في التعلم فكثير من الصفات حتى في اللغة

كمجردات ( مثال الصدق والأمانة ) يتعلمها الطلاب بدون صعوبة ، ولكن صعوبة التجريد الرياضي أننا غالباً ما ندرس تلك المجردات دون معرفة الطرق التي وصلت بها إلى مرحلة التجريد ، ففكرت نظرية المجموعات في المرحلة الجامعية أو حتى الأشكال الهندسية في المرحلة الابتدائية دون أن يرى الطالب أمثلة ونماذج للمفاهيم المجردة فإن التعلم في هذه الحالة سيكون عملية صعبة للغاية .

#### الرياضيات لغة تعبيرية :

من السبب أن الرياضيات لغة يمكن التعبير عنها بالرسم أو بالرمز أو بالشكل كما يضاف إليها الوسائط التعليمية الرياضية كمكعبات ديلز ، وقضبان كوزنير وبعض الأشكال هي أشكال في حد ذاتها ولا تعبر عن تكوينات رياضية ولذلك يقولون أن الهندسة هي دراسة خواص الأشكال .

#### الرياضيات لغة أجنبية :

والمقصود باللغة الأجنبية أنها ليست لغة قومية يتعلمها الطفل منذ مولده ، بل هي لغة يتعلمها الطفل عند ما يدخل المدرسة وليست لغة يتعلمها في المنزل وتعلم اللغة الأجنبية عادة أصعب من تعلم اللغة القومية .

#### الرياضيات لغة حية :

لا يجرؤ أحد أن يقول أن الرياضيات لغة ميتة . بل هي لغة حية حيث تتطور وتتغير باستمرار . بل أنها لغة متطورة متقدمة ولكن إن كنا نصر على تدريس مصطلحات ومفاهيم قديمة عنا عليها الزمن فإنها ستكون لغة ميتة إذا كنا نصر على صلب الجذر التربيعي بطريقة القسمة المطولة مع أنه لدينا الآلات الحاسبة والكمبيوتر ففي هذه الحالة تكون الرياضيات لغة ميتة وإذا كنا نصر على تدريس القسمة المطولة بثلاثة أرقام في المقسوم عليه فإن الرياضيات تصبح لغة ميتة . إن عدم متابعة تدريس الرياضيات للجديد في كل مجال وتحديث المفاهيم وطرق التدريس وإدخال التقنيات في التدريس يجعل الرياضيات لغة ميتة .

#### النظم الرياضية :

إن أي نظام رياضي يبني على أسس مصطلحات غير معرفة ومصطلحات معرفة ومسلمات ( أو بديهيات ) ونظريات وإليك وصفاً مختصراً لكل من هذه المصطلحات .

## ١ ( المصطلحات غير المعرفة والمعرفة :

إن أول جزء في أى نظام رياضى هو المصطلحات غير المعرفة " Undefined terms " فمن الطبيعى ألا نعرف كل مصطلح وكل كلمة فى أى نظام دون أن نتجنب ما يسمى بالتعريفات الدائرية " Circular definition " وأحياناً نسمى المصطلحات غير المعرفة باسم المصطلحات الأولية " Primitive terms " فقد عرف ( مثلاً ) كليلس " النقطة على أنها قطعة مستقيمة ليس لها طول ولا عرض " ثم عرف القطعة المستقيمة على أنها " مجموعة من النقط " وهذا ما قصدناه بالتعريف الدائرى حيث عرف النقطة باستخدام مفهوم القطعة وعرف القطعة المستقيمة باستخدام النقطة .

والمصطلحات غير المعرفة ليس لها معنى إلا فى النظام المعرفة عليه ولذلك فكل نظام مصطلحاته غير المعرفة وأنه عندما تحدد لكل مصطلح غير معرف معنى معين تحصل على نظام مختلف ومثال على ذلك إذا أخذنا نظرية المجموعات " Group theory " من الممكن أن تعتبر الفئة باعتبارها من المصطلحات غير المعرفة فإذا أخذت الفئة على أنها فئة الأعداد الصحيحة " Integers " والعملية على أنها عملية الجمع المادى يكون لدينا مجموعة الأعداد الصحيحة .

أما إذا اخترنا الفئة على أنها العناصر ١ ، ٢ ، ..... ، ١٢ والعملية هى الجمع المقياس ١٢ فإنه سيكون لدينا مجموعة الجمع الزمنى للساعة وهكذا .

باستخدام المصطلحات غير المعرفة يمكن تعريف بعض المصطلحات فالامعارف هى كل جملة رياضية أو مصطلح رياضى فى نظام ما تم تعريفه باستخدام اللامعارف وبعض عبارات النظام فمثلاً إذا قبلنا النقطة على أنها من اللامعارف فإننا يمكن تعريف الخط المستقيم على أنه مجموعة من النقط .

## ب ( البديهيات أو المسلمات : Axioms

ينظر بعض الرياضيين على أن البديهيات والمسلمات مترادفت ويعرفانها على أنها جملة رياضية مقبولة بدون برهان إلا أننا نميل إلى اعتبار فرضيات الهندسة ببديهيات وفرضيات الجبر مسلمات والبديهيات أو المسلمات جمل رياضية تتضمن مصطلحات معرفة وغير معرفة والبديهية ( أو المسلمة ) هى قوانين النظرية فمثلاً فى الهندسة الاقليدية نجد أن أحد الأمثلة على البديهيات المثال التالى :

" بين أى نقطتين يمكن رسم خط مستقيم واحد "

من هذه البديهية تجد استخدام كلمات " نقطة " كمصطلح غير معرف وكلمات " خط " ، " بين " كمصطلحات معرفة وعليه نلاحظ أنه في أى بديهية يجب أن تظهر اللامعرفات والمعرفات بشكل مباشر أو غير مباشر فى الصياغة اللغوية .

### ج ( النظريات Theorms )

النظريات هى جمل رياضية قابلة للبرهان وتتضمن مصطلحات ( معرفة وغير معرفة ) وتتبع منطقاً من البديهيات ( أو المسلمات ) ولكى نقرر ما إذا كانت جملة معينة تمثل نظرية أو لا فإن للنظرية تتطلب برهاناً رياضياً .  
والبرهان " Proof " هو مجموعة من الخطوات أو الأدلة لإثبات قضية أو نظرية معينة . وتتعدد طرق البرهنة للرياضية ولذلك سوف نعرض بشيء من الاختصار لبعض أشهر طرق البرهنة الرياضية .

### د ( شروط الأنظمة الرياضية ) :

ليست عملية صياغة الأنظمة الرياضية للمتعة العقلية ، ولكن الأصل هو بناء نظام رياضى متسق متكاف ومعتقل مجرد يلعب الاستنباط المنطقى الأصل فيه . ولذلك من أهم خواص النظام الرياضى .

### ١ ( التآلف Consistency )

التآلف هو عدم احتواء النظام الرياضى تناقضات وأن كل عنصر يرتبط منطقياً بالسابق ويؤدى لللاحق دون تناقض أو تعارض .

### ٢ ( الاستقلال ) :

يكون النظام الرياضى مستقلاً إذا كانت جميع مسلماته مستقلة بعضها عن البعض الآخر .

### ٣ ( الإكتمال Completeness )

يكون النظام الرياضى مكتملاً إذا كانت مسلماته كافية لإثبات أى نظرية تخص النظام ولا يحتاج إلى أى مسلمات إضافية أخرى .

### بعض طرق البرهنة الرياضية :

#### ١- البرهان بالاستنتاج الرياضى

يعتمد الاستنتاج الرياضى ( Mathematical Induction ) على الخطوات التالية

أ ( لى نظرية ( قاعدة أو قانون ) أثبت أنها صحيحة فى حالة  $n = ١$  .



ب ) افترض صحة القاعدة أو القانون في حالة  $n = k$  ثم أثبت صحة تلك القاعدة في حالة  $n = k + 1$  .

مثال : أثبت أن :  $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$  ؟

البرهان :

أ ) واضح أن القاعدة صحيحة في حالة  $n = 1$  لأن  $1 = 1$  .

ب ) افترض أن القاعدة صحيحة في حالة  $n = k$

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) = k^2$$

والمطلوب الآن إثبات صحة القاعدة في حالة  $n = k + 1$

بإضافة  $(2k + 1)$  إلى كل من الطرفين نحصل على :

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) + (2k + 1) = k^2 + (2k + 1)$$

تثبت صحة القاعدة في الحالة العامة طبقاً لطريقة الاستنتاج الرياضى إذن :

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

#### ١- البرهان غير مباشر : Indirect Proof

عادة ما يعتمد البرهان غير المباشر على افتراض عكس ما هو معطى وباستخدام المعلومات المعطاة والمنطق الرياضى يتم إيجاد تناقض بين ما توصل إليه الباحث وبين ما هو معطى ومن ثم يثبت خطأ الفرض الأول وأبسط طريق للبرهان غير مباشر إذا كان كميّتين فإذا لم يكونا متساويين أو أحدهما أصغر من الثانية فإذا استطعت إثبات أنه لا يمكن أن تكون إحدى الكميّتين أصغر أو أكبر من الثانية ففي هذه الحالة يجب أن تتساوى الكميّتين

مثال (١)

أثبت أن  $\sqrt{2}$  عدد غير قياسى ؟

افترض أن  $\sqrt{2}$  عدد قياسى (عكس ما هو معطى)

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{a}{b} \quad \text{حيث } a, b \text{ أعداد صحيحة ، } b \neq 0$$

(١ ، ٢) = ١ أى أن أب ليس بينهما عوامل مشتركة غير الواحد الصحيح )

بتربيع الطرفين نحصل على :

$$٢ = \frac{١}{٢} : ٢ = ١ \leftarrow (١)$$

∴  $١$  عدد زوجي

إذا كان  $١$  عدد زوجي فإنه يمكن إثبات أن  $١$  عدد زوجي .  
سوف نثبت ذلك بطريقة التناقض .

إذا كان  $١$  عدد زوجي فإنه يمكن كتابته على صورة  $٢ = ٢م$   
 $١ = ٢م$  حيث  $م$  عدد صحيح # صفر بالتعويض في (١) نحصل على :  
 $٢م = ٢ = ٢م$  ————— (٢)

$٢$  عدد زوجي - إذن  $٢$  عدد زوجي بنفس طريقة البرهان بالتناقض يمكن إثبات أنه  
إذا كان  $٢$  عدد زوجي فإن  $٢$  عدد زوجي  
 $٢$  عدد زوجي  $١$  عدد زوجي  
وعليه فإنه (  $١$  ،  $٢$  ) أي أن هناك  $٢$   
كعامل مشترك على الأقل بين  $١$  ،  $٢$  وهذا تناقض .

مع الفرض الذي افترضناه أولاً من أن (  $١$  ،  $٢$  ) ليس بينهما عامل مشترك غير  
الواحد الصحيح .

وعليه فإن  $\sqrt{٢}$  لا يمكن أن يكون عدد قياسي . ∴ إذن  $\sqrt{٢}$  عدد غير قياسي

#### مثال (٢)

اثبت أن الأعداد الأولية أعداد لا نهائية ؟ باستخدام البرهان غير المباشر . نفترض أن  
الأعداد الأولية نهائية . إذن يوجد عدد  $ن$  هو أكبر عدد أولي معروف إذن جميع  
الأعداد الأولية لا بد أن تكون أقل من (  $ن$  )

الآن إذا فرض أننا كتبنا عدد  $م$  بحيث يكون على الشكل التالي :

$$م = ١ \times ٢ \times ٣ \times ٥ \times \dots + ن$$

فإذا لم يكن  $م$  عدداً أولياً وإذا استطعنا إثبات ذلك فتكون قد حصلنا على تناقض لأننا  
افترضنا أن  $ن$  هو أكبر عدد أولي وطالما أننا أثبتنا أن  $م$  عدد أولي ومن الطبيعي أن  $م$   
عدد أكبر من  $ن$  وعليه يكون الأعداد الأولية لا نهائية ولما لم يكن  $م$  عدد غير أولي  
منحلول الآن إثبات أن  $م$  يجب أن يكون عدداً أولياً .

العدد ( م ) لا يقبل القسمة على أى عدد لولى بدون باقى ( طالما أن كتابة " م " بهذه الصورة تتضمن كافة الأعداد الأولية + ١ ) .

( م ) لا يقبل القسمة إلا على نفسه أو على ( ١ )  
وعليه يكون " م " عدداً لولياً . وهذا يتلخص مع كون " ن " كبر الأعداد الأولية  
الأعداد الأولية لا نهائية .

## ٢ ) البرهان بالتناقض

يعتمد البرهان بالتناقض على القاعدة المنطقية التالية :

$$( ١ \leftarrow ب ) \equiv ( " نفي " ب \leftarrow " نفي " أ )$$

بمعنى إذا كانت " أ " جملة رياضية صحيحة تؤدي إلى " ب " فإن ذلك يكافئ منطقياً أن  
معكوس " ب " يؤدي إلى معكوس " أ " .

ويمكن إثبات صحة ذلك من جداول الصواب والخطأ المنطقية .

مثال :

إثبت باستخدام البرهان بالتناقض أنه :

إذا كان ( ١ ) عدداً زوجياً فإن ( أ ) يكون عدداً زوجياً .

بتطبيق القاعدة المنطقة المبنى عليها البرهان بالتناقض نجد أن المراد إثباته في المثال  
السابق يكافئ منطقياً الجملة التالية : إثبت أنه إذا كان ( أ ) عدداً فردياً فإن ٢أ عدداً فردياً

$$( ١ \leftarrow ب ) \equiv ( " نفي " ب \leftarrow " نفي " أ )$$

البرهان :

بما أن " أ " عدداً فردياً إذن  $١ = ٢م + ١$

وعليه يكون  $٢( ١ + ٢م ) = ٢$

$$١ = ٢م + ٢م + ١$$

$$٢ = ٢( ٢م + ١ )$$

$$٢ = ٢م + ٢م + ٢ = ٢( ٢م + ١ )$$

وعليه يكون أ عدداً فردياً

وعليه نقول أن القاعدة الرئيسية صحيحة وهي أنه إذا كان ( أ ) عدداً زوجياً فإن ( أ )  
يكون عدداً زوجياً كذلك .

ثانياً : بعض التطورات الحديثة

فى العلوم الرياضية

- ما قبل القرن السابع عشر
- القرن السابع عشر
- القرن الثامن عشر
- القرن العشرين

لما كانت التطورات الحديثة في العلوم الرياضية من الضخامة والتعدد والثراء بحيث يصعب على أى كلف متتبع لتاريخ الرياضيات من أن يلم بكافة الحقائق وعليه سنعرض في عجلة سريعة لأبرز الأحداث التاريخية في هذا العلم ليلم مدرسي الرياضيات خاصة بأهم الأحداث التاريخية ليكونوا على معرفة جيدة بمادتهم التي يدرسونها ومن ناحية أخرى قد يستخدمون ذلك كمقدمة لموضوعاتهم المدرسية إن وجدوا اتصالاً بين ما يدرسونه في الحصص المدرسية وبين المادة للتاريخية المعروضة هنا .

وسوف نقسم تاريخ الرياضيات إلى المراحل التالية :

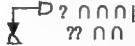
- المرحلة الأولى :ما قبل القرن السابع عشر .
- المرحلة الثانية : القرن السابع عشر .
- المرحلة الثالثة : القرن الثامن عشر .
- المرحلة الرابعة : القرن التاسع عشر .
- المرحلة الأخيرة : القرن العشرين .

### المرحلة الأولى : ما قبل القرن السابع عشر

ربما لا يوجد في تاريخ الرياضيات رجال أثروا العلوم الرياضية أكثر من المصريين القدماء . فربما يعود إليهم الفضل الأول في وضع أول نظام عددي عشري تجميعي معروف في التاريخ ويعود ذلك إلى حوالي ٣٤٠٠ سنة قبل الميلاد . وكان هذا النظام يعتمد على نظام التجميع بمعنى أنه لا يهم وضع الرقم في المكان . فالمهم هو عدد الرموز المستخدمة بغض النظر عن مكانها كما أن هذا النظام يستخدم النظام العشري وإليك بعض رموز النظام .



فإذا أردت كتابة العدد ١٣٥٢ فإليه يكتب على النحو التالي .



فمن الممكن ترتيب أى من الرموز المستخدمة بأي شكل من الأشكال المهم أن يحتوى على  
|| ، وعلى خمس ن ، وعلى ثلاث ؟ وعلى



كما يعود للمصريين القدماء الفضل في استخدام الكسور الاعتيادية ولكن كانوا يستخدمون كسوراً بسيطاً واحداً صحيح ويمكنهم بهذه الطريقة للتعبير عن أى كسر وهذا يسمى

الكسور الأحادية " Unit fraction " فمثلاً يمكن التعبير عن  $\frac{2}{7}$  بالكسرين  $\frac{1}{4} + \frac{1}{28}$

أما في مجال الهندسة فهناك بعض الأدلة التي تثبت أن المصريين القدماء كانوا يعرفون قانون مساحة الدائرة ، وحجم الاسطوانة القائمة ومعظم البحوث الحديثة في مجال تاريخ الرياضيات أثبتت أن المصريين القدماء كانوا يعرفون أن مساحة أى مثلث عبارة عن

حاصل ضرب القاعدة  $\times \frac{1}{2}$  الارتفاع .

وبعد أول الإمبراطورية المصرية القديمة بدلت إمبراطورية اليونان في الظهور ولأول مرة في تاريخ الرياضيات بدأنا نسمع عن الكلمة المساوية لماذا ؟ مثل لماذا يكون في المثلث المتساوي الساقين زوايا القاعدة متساويتين

ويعتبر فيثاغورث أحد أعظم علماء الإغريق الرياضيين . ويقال أنه ولد في حدود عام ٥٧٢ ميلادى . ويمود لفيثاغورث وتلاميذه الفضل الأكبر في تطور نظرية الأعداد . فقد قدم مفهوم الأعداد المتحابة Amicable ويقال لمعنيين أنهما متحابان إذا كان مجموع القواسم الحقيقية لأحدهما هو العدد الثانى والمكس صحيح لمثل العددين ٢٢٠ ، ٢٨٤ يخبران عدنان متحابان لأن القواسم الحقيقية لـ ٢٢٠ هي ( ١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ١٠ ، ١١ ، ٢٠ ، ٢٢ ، ٤٤ ، ٥٥ ، ١١٠ ) ومجموع هذه الأعداد يساوى ٢٨٤ وأن القواسم الحقيقية للعدد ٢٨٤ هي ( ١ ، ٢ ، ٤ ، ٧١ ، ١٤٢ ) ومجموعها ٢٢٠ . ومن الغريب أنه لم يعلن عن أى زوج من الأعداد المتحابة حتى جاء العالم الفرنسى فورمات " Fermat " عام ١٦٣٦ حيث أعلن العددين ١٧٢٩٦ ، ١٨٤١٦ عدنان متحابان .

وقدم فيثاغورث مفهوم العدد الكامل الذى يكون مجموع قواسمه الحقيقية تساوى نفس العدد مثل ٦ ، ٢٨ ، ٤٩٦ ، ٥٢١ ، ٦٠٧ ، ١٢٧٩ ، كما قدم فيثاغورث وتلاميذه التمثيل الهندسى للأعداد فتكلموا عن الأعداد المثلثية والأعداد الرباعية والخامسة وغيرها . وتعتبر نظرية فيثاغورث وثلاثيات فيثاغورث العديدة من أشهر ما يذكر عنه تاريخياً

وفى تلك الفترة ظهر واحد من أعظم الرياضيين فى التاريخ وهو أقليدس Euclid وقد عمل لأقليدس استناداً للرياضيات فى جامعة الإسكندرية القديمة وقد ألف أقليدس أشهر كتاب للرياضيات فى التاريخ وهو كتاب العناصر " Elements " ويتكون هذا الكتاب من عشرة أجزاء ومن الطريف أن كتاب العناصر هذا لم يكن محتوياً على هندسة فقط بل يحتوى على جزء كبير من نظرية الأعداد ومبادئ الجبر . وتعتبر هندسة المرحلة الإعدادية والثانوية فى جزء كبير منها أجزاء من كتاب العناصر لأقليدس . ولقد بنى أقليدس نظامه الهندسى الذى يعرف الآن باسم الهندسة الأقليدية نسبة إلى أقليدس على أساس خمس مسلمات رئيسية . كان أشهرها على الإطلاق المسلمة الخامسة والتى سميت بمسلمة التوازى والتى أدت إلى ظهور الهندسة اللا أقليدية فى العصر الحديث وسماها الحديث عن ذلك فيما بعد . بعد ذلك تأتى مرحلة المسحوة الإسلامية والسبب شهدت ظهور علماء عظام فى تاريخ الرياضيات . مثل محمد بن موسى الخوارزمى . وكتابه الشهير حساب الجابر والمقابلة الذى ترجم إلى اللاتينية ومنه اشتق اسم الجبر ويعتبر بحق أبو الجبر ، ولقد ترجم كتاب الخوارزمى العالم الإيطالى الرياضى الكبير فاباناش Fibanacci إلى اللغة اللاتينية ولقد كان لسر الخيام جهد كبير فى تاريخ الرياضيات وربما يكون أفضل ما قمه هو حله لمعادلة الدرجة الثالثة هندسياً كما أن ناصر الدين " ١٢٥٠م " ليختر أحد أهم من وضع أسس حساب المثلثات .

لمحات

من تاريخ الرياضيات

عند العرب والمسلمين



### الرياضيات عند العرب والمسلمين :

لقد أثبتت كثير من الأبحاث الحديثة الغربية أن العرب مدين في إنجازاته وتقدمه العلمي إلى عدد كبير من العلماء المسلمين، بل أن كثير من الإبداعات الرياضية التي كان يعتقد قديماً أن علماء الغرب هم أصحابها وخاصة في القرون السادس عشر والسابع عشر والثامن عشر الميلادي تبين من خلال أبحاث علماء الغرب المنصفين أن تلك الإبداعات في مجال الرياضيات تعود إلى علماء عرب ومسلمين أنجزوها في القرن الرابع الميلادي؛ بل أن بعض الإبداعات في العلوم الرياضية التي كان يظن أنها من أعمال علماء اليونان تبين أن أصلها عربي أو إسلامي.

لقد استكت الإمبراطورية الإسلامية من تركيا شمالاً في وسط أوروبا إلى الأندلس (أسبانيا) في أقصى غرب أوروبا، وإلى أقصى الشرق في الصين وقد كانت بغداد حاضرة الخلافة الإسلامية والتي تركزت حولها كل الإنجازات الحضارية بل كانت كمية العلماء والباحثين يحجون إليها من كل حذب وصوب وقد جذبت بغداد علماء مسلمين من كافة أرجاء المعمورة من الهند وإيران وتركيا ومختلف أصقاع المعمورة وكانت السنوات التي بدأت من عام ٨٠٠ ميلادية وما تلاها أزهى عصور الحضارة الإسلامية وقد سميت هذه الفترة بالعصر الذهبي للخلافة العباسية وكانت في عصر هارون الرشيد ومن تبعه من أولاده. فقد حكم هارون الرشيد وهو خامس الخلفاء العباسيين في حوالي ٧٨٦ ميلادية. حيث شجع العلماء والباحثين وأغدق عليهم العطايا والهبات، وخاصة ترجمة العلوم والكتب الإغريقية إلى اللغة العربية، بل أنه من شدة إعجابه وإغداقه على الباحثين كان يعطى المترجم بوزن كتابه المترجم ذهباً ومن الطريف أن أحدهم جاء بكتاب مترجم محمولاً على جمل (وقد كانت الكتب في ذلك الوقت تكتب على الجلد أو العظام أو سعف النخيل، ...) .

وبعد وفاة هارون الرشيدى جاء ابنه المأمون خليفة للمسلمين وسار على نفس النهج بل قيل أنه زاد على والده في هذا الاتجاه فأنشأ دار للحكمة وكانت هذه الدار بمثابة أكاديمية للبحث العلمي بالمفهوم العصري، حيث جمع فيها العلماء والباحثين لإجراء البحوث العلمية وقد عمل أغلب المسلمين في تلك الدار وخاصة الكندي وعمر الخيام

والخوارزى وابن إسحق المترجم العظيم في ذلك الوقت ومن الجدير بالذكر أنه لم يكن المترجمون في ذلك الوقت يقومون بترجمة اللغات بل كانوا علماء يترجمون العلوم الرياضية والفلك والطبيعة وغيرها، ولم تكن الترجمة بهدف الترجمة ولكن كانت لديهم عقيدة راسخة أن الترجمة هي أساس التقدم العلمي، فكل العلوم والفنون الإغريقية تمت ترجمتها إلى اللغة العربية وكانت تلك الحركة هي الأساس الذي بنيت عليه النهضة الإسلامية في ذلك الوقت.

وقد ترجمت أعمالاً عظيمة في تلك الفترة مثل كتب أقليدس العناصر (Elements) (البيانات، البصريات، الظواهر). وكذلك ترجمت أعمال أرشميدس (الكرة والأسطوانة) وكل أعمال أبولونيوس، ويوفيتش (الحساب) بل إن أهم إنجازات العلوم الرياضية في تلك الفترة كانت أعمال الخوارزمي وخاصة كتابة حساب الجابر والمقابلة وكان هذا الكتاب يمثل ثورة علمية رياضية على الموروثات الإغريقية القديمة والتي كانت تعد الهندسة أساس العلوم الرياضية.

١- معالجة الخوارزمي للجبر تناولت معالجة الأعداد بطريقة رمزية أى علاقة العدد بالرمز كذلك بحث علاقة الجبر بالهندسة فيما سمي فيما بعد بالهندسة التحليلية ولأول مرة في التاريخ يدخل الخوارزمي مفهوم المعادلة وكثيرات الحدود، والمعالجات العددية للمعادلات والتطويل العددي كذلك بعض مفاهيم نظرية الأعداد كل تلك المفاهيم لم يكن لها وجود قبل الخوارزمي بل أنها تعد الأساس العلمي للأبحاث الحديثة في مجال الجبر الحديث.

وتبع للخوارزمي في إنجازاته في الجبر المهاني (٨٢٠م) حيث حول مشكلة مضاعفة المكعب إلى مشكلة جبرية وحاول حلها. ثم جاء أبو كامل (٨٥٠م) حيث أوجد علاقة بين جبر الخوارزمي والكرجي حيث استخدم لأول مرة مفهوم "الأُس" وكتابة الرمز "س" بدلا من الكلام الذي كان يستخدمه الخوارزمي في التعبير عن المعادلة. كما كان الكرجي أول من تكلم عن القانون  $s^2 \times s^3 = s^5$  (قانون الأُس)

ويعد الكرجي (٩٥٣م) أول من قام بتحرير الجبر بالكامل من الهندسة وإحلال تلك العمليات الحسابية على الرموز الجبرية وكان له باع في تعريف كثيرات الحدود  $s^3$ ،  $s^2$ ،  $s$ ، .....

وكتلك الدوال الجبرية ١ ، ٢ ، ٣ ... ثم كان عمر الخيام (١٠٤٨م) وهو

ص ٢ ص ٢ ص ٢

أحد أعظم علماء الرياضيات في تلك الفترة .

فلأول مرة في التاريخ يتمكن عالم رياضيات من إيجاد حلول لمعادلات الدرجة الثالثة باستخدام الرسوم الهندسية (هندسة القطاعات المخروطية) بل أنه حاول إثبات مسلمة التوازى لأقليدس وأول من أعد تقويما سمي بتقويم الجلالى وسوف نفصل أهم إنجازاته في الصفحات التالية.

لما شريف الدين الطوسى (١١٣٥م) فقد قدم حولا جيدة لمعادلات الدرجة الثالثة وكان صاحب فضل في تقديم ما سمي بالهندسة الجبرية أو المعالجات الهندسية للمعادلات الجبرية.

ولا يمكن لمنصف أن ينمى فضل ابن قورة (٨٣٦م) وهو ثابت بن قورة العالم الرياضى الشهير الذى قدم شرحاً رائعاً للأعداد المتحابية وأهم ما أنجزه فى نظرية الأعداد (المسدان المتحابان هما العددان اللذين يكون مجموع القواسم الحقيقية بعدد تساوى العدد الآخر وهكذا مثلا (٢٢٠ ، ٢٨٤) تسميان عدداً متحابان لأن مجموع قواسم ٢٢٠ تعطى ٢٨٤ ومجموع قواسم ٢٨٤ مجموعها ٢٢٠).

وجاء ابن الهيثم كأحد أهم المبدعين الرياضيين (٩٦٥م) وهو أول من تكلم عن الأعداد الكاملة (العدد "٦" عدد كامل لأن مجموع قواسمه الحقيقية (١ + ٢ + ٣ = ٦) تساوى العدد نفسه) وأوجد العلاقة  $1 - 4^2 = (1 - 4^2)$  التى تعطى عدداً كاملاً إذا كان  $(1 - 4^2)$  عدداً أولياً (prime number).

ويعد ابن الهيثم أول من تكلم عن نظرية ولسن المعروفة لدينا حالياً والتى تنص على إذا كان "ن" عدداً أولياً فإن  $1 + (ن - 1)$  يقبل القسمة على عدد أولى وهذه النظرية لم يكن لها حل معروف وقد قيل أن "ولسن" هو الذى أوجد حل لهذه النظرية لكن الهيثم كان له الفضل فى إثارة النظرية قبل "ولسن".

وجاء لفارسي (١٢٦٠م) وقدم أول برهان رياضى لنظرية ثابت بن قورة حول الأعداد المتحابية كما قدم مفهوم المفكوك الرياضى كما ذكر العددين المتحابين (١٨٤٦٦ ، ١٧٢٩٦) واتى نسبت خطأ إلى أيلور والتاريخ المنصف المعادل ينسبها إلى ثابت ابن قورة.

وفي القرن السابع عشر قدم الرياضى العربى الشهير محمد بكر يازدى زوجين آخرين  
لعددين متحابين هما (٩٤٣٧٠٥٦، ٩٣٦٣٥٨٤) قبل أيلور بستين.  
وعلى الرغم من أن الرياضيين المسلمين كانوا معروفين بإبداعاتهم فى علم الجبر  
إلا أن لهم إنجازات هائلة فى مجال نظرية الأعداد والتي يرى الغرب أنهم (أى الغرب)  
هو الذى أوجد نظرية الأعداد. كما قدم المسلمون إبداعات هائلة فى مجال الهندسة  
وحساب المتكاثات والرياضيات المتعلقة بعلم الفلك، بل أن إبراهيم بن سنان (٩٠٨م) قدم  
طريقة للتكامل أكثر تقدماً وإبداعية من طريقة أرشميدس وقدم البيرونى (٩٧٣م) دالة  
الجيب والظل.

إن كل تلك الإبداعات لا يستطيع أن يظنها إلا حاقداً أو جاهل ولكن المنصفين من  
العلماء المدققين الغربيين يرجعون الفضل إلى أهلهم.  
وسوف نقدم فى الصفحات التالية عينات من جوانب إبداعات علماء المسلمين (عرب  
وعجم) كان لهم باعاً لا ينكر فى مجال الرياضيات ننصف من ظلمة الحاقدين ويعطى  
لكل ذى حق حقه بلا مجاملة أو تهويل مؤيدين كلامنا بالمستند الصحيح والوثيقة العلمية  
التي لا تقبل التأويل أو التهويل إننا لا نريد أن نعطى لأحد أكثر مما يستحق ولكن لا  
نبغث الناس أشيائهم.

# الخوارزمي

Khwarizmi

المولود في عام ١٦٤ هجرية حوالي ٧٨٠ ميلادية

والمتوفى في عام ٢٣٢ هجرية حوالي ٨٤٨ ميلادية

## الخوارزمي

هو عبدالله محمد بن موسى الخوارزمي وكنيته أبو جعفر الخوارزمي ولد في مدينة خوارزم (كييف حالياً) التي تقع على بحيرة آرال في تركستان. وقد عاش الخوارزمي ثمانية وستون عاماً كانت حافلة بالبحث والعلم في مجالات الرياضيات والفلك . ولذلك يعد الخوارزمي من أعظم الرياضيين المسلمين على الإطلاق بل يده البعض من أعظم الرياضيين في التاريخ .

لقد عاش الخوارزمي في عصر ازدهار الحضارة الإسلامية، فقد عاش في عصر هارون الرشيد خلعس الخلفاء العباسيين الذي تولى الحكم في حوالي ٧٨٦ ميلادية (٧٨٦/٩/١٤ ميلادية) وكان عمر الخوارزمي حوالي ست سنوات.

لقد عاش الخوارزمي في بغداد حاضرة الحضارة الإسلامية في ذلك الزمان وعمل مع زملائه من العلماء في دار الحكمة (بيت الحكمة) وهي تمثل أكاديمية البحث العلمي في ذلك الزمان حيث تمت ترجمة معظم العلوم الإغريقية وأعمال الفلاسفة اليونانيين في تلك الدار، بل أن معظم ما نعرفه من علوم تم وضع أسسه في تلك الدار.

ولقد توفي هارون الرشيد في عام ٨٠٩ ميلادية وتولى ابنه المأمون حكم الإمبراطورية الإسلامية في ذلك الزمان وسار على درب والده في الاهتمام بالعلم والعلماء بل أنه أضاف إليها فائضاً مكتبة بغداد التي كانت أعظم مكتبة عرفها التاريخ بعد مكتبة الإسكندرية في مصر القديمة وأنشأ مرصد بغداد الذي استخدمه الفلكيون والباحثون ومنهم الخوارزمي الذي كان له باعاً كبيراً في علم الفلك بالإضافة إلى أعماله في مجال الهندسة والجبر.

### الخوارزمي وعلم الجبر:

يعد الخوارزمي أول من ألف كتاباً في علم الجبر بل أن هذا العلم سمي باسم الخوارزمي بل أنه يكنى بأبو الجبر، وذلك بسبب كتابته لكتاب "حساب الجابر والمقابلة" وقد ترجمت كلمة الجابر إلى اللاتينية فكتبت على أنها "الجبر" ومن هنا جاء التسمية الجبر.

وقد ترجم كتاب حساب الجابر والمقابلة إلى اللاتينية عدة مرات كان إحداها التي قام بها المترجم المعروف "جيراردو Gherardo"، والأخرى التي ترجمها الإنجليزي روبرت تشستر وهذه النسخة تمت ترجمتها إلى اللغة الإنجليزية في عام ١٩١٥ على يد الرياضي الشهير "كارننسكى Karpinski" وهذه هي النسخة الموجودة حالياً في معظم مكتبات أوروبا وأمريكا.

ولم يكن الجبر عند الخوارزمي لم يكن رمزاً كما نفعل الآن بل كان الجبر يكتب كلاماً وليس رموزاً وقد ذكر بن الياسمين شارحاً جبر الخوارزمي في صورة أبيات شعرية كالآتي: (وليم عبيد وآخرون)

على ثلاثة يدور الجبر	المال والأعداد والجنور
فالمال كل عدد مربع	وجذره أحد تلك الأضلاع
والعدد المطلق ما لم ينسب	للمال أو للجنر فإنهم نصب
والمال يقصد به الرمز (س) والجنر هو الرمز (س) والعدد هو الحد المطلق.	

ومن الجدير بالذكر أن كلمة "الجابر" التي جاءت في عنوان كتاب الخوارزمي كانت تستخدم في الأندلس لتعني جبر الكسور في العظام المكسورة وقد كان يسمى الحلاق في الأندلس باسم الجابر لأن من وظائفه كما كان في الريف المصري جبر الكسور وفصد الدم. وقد عني الخوارزمي بكلمة الجابر في عنوان كتابه هو عملية نقل الرموز من طرف وجمعها في طرف واحد ونقل الأعداد إلى الطرف الآخر.

$$\text{وبلغة أخرى إذا كانت للمعادلة } ٣\text{س} - ٥ = ٢\text{س} + ٣$$

فلن الجابر بالنسبة للخوارزمي هي عملية جمع الرموز معاً هكذا

$$٣\text{س} - ٢\text{س} = ٥ + ٣$$

أما المقابلة فهي عملية إيجاد قيمة "س" وما يقابلها من عدد آخر ما يعرف بالحل. أي أن المقابلة هي (س=٨)

وقد كان الخوارزمي متقماً في فكرة فكان يعنى بالجبر هو المزاجية بين العدد والرمز وقد تضمن كتاب حساب الجابر والمقابلة عدة فصول جاءت على النحو التالي:

( ١ ) الفصل الأول: يتناول الخوارزمي في هذا الفصل مفهوم العدد وكتب عن النظام العشري المعروف لدينا ومن الطريف أن كلمة "Algorithm" التي نستخدمها في الحساب الحديث ونعني بها روتين الحساب لإيجاد الناتج، جاءت هذه الكلمة من اسم الخوارزمي.

( ٢ ) الفصل الثاني: تناول فيه حل المعادلات وقد تناول في ذلك الفصل طول معادلة الدرجة الأولى والدرجة الثانية، وكل حلول الخوارزمي للمعادلات كانت كلامية وليست رمزية.

لمعادلة الدرجة الأولى: كانت كالتالي:

"ما هو الشيء الذي إذا أضيف إلى سبعة أمثاله ٥ يكون المجموع ٤٠"

$$٧\text{س} + ٥ = ٤٠$$

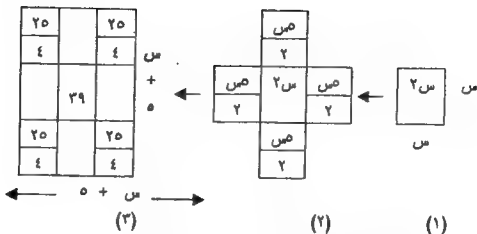
أما معادلة الدرجة الثانية (س<sup>٢</sup> + ١٠س = ٣٩).

فقد استخدم الخوارزمي طريقتين لحلها طريقة هندسية وطريقة جبرية:

الحل الهندسي: المعادلة س<sup>٢</sup> + ١٠س = ٣٩ يمكن التعبير عنها بالشكل التالي

وهذه الطريقة تسمى إكمال المربع.





$$\therefore 64 = 39 + 25 = 39 + \frac{25 \times 4}{4}$$

وعليه فإن (س + ٥) طول ضلع المربع = ٨

$\therefore$  س = ٣  $\therefore$  أحد جذور المعادلة ٣

الحل الجبري :

خذ نصف الجذر والجذر هنا هو (١٠ س)  $\therefore$  نصفه ٥ ومربعه ٢٥ أضف إليه العدد المطلق (٣٩) يكون الناتج ٦٤ خذ الجذر التربيعي  $\sqrt{64} = ٨$  أطرح منها نصف الجذر "٥" يكون الحل هو ٣ وعليه فإن أحد الجذور هو ٣.

وقد قدم الخوارزمي في هذا الفصل من كتابه حلولاً لستة أنواع من المعادلات وهي :

- ١- المربعات تساوى الجذر (س<sup>٢</sup> = ٥ س) .
  - ٢- المربعات تساوى العدد (س<sup>٢</sup> = ٦٤) .
  - ٣- الجذور تساوى العدد (س = ٢٠) .
  - ٤- المربعات الجذور تساوى عدد (س<sup>٢</sup> + ١٠ س = ٣٩) .
  - ٥- المربعات والعدد تساوى الجذور (س + ٥ = س<sup>٢</sup>) .
  - ٦- الجذور والعدد تساوى للمربعات (س + ٨ = س<sup>٢</sup>) .
- كما أوجد الخوارزمي حاصل الضرب (أ + ب س) (ج + د س)

مثال لمسألة جبر من كتاب الخوارزمي:

مالان عشرة أجزاء تحل ثمانية وأربعون درهماً.

وقد كتب الخوارزمي الحل على النحو التالي:

ترد المالين إلى مال واحد، وقد علمت أن مالاً هو نصف مائتين. فرد كل جزء في المسألة إلى نصفها. وعليه فلن مال وخمسة أجزاء تساوي أربع وعشرون درهماً. ومعناه مال إذا زاد عليه خمسة أجزاء بلغ أربع وعشرون نصف الأجزاء فتكون اثنين ونصف يبقى ثلاثة وهو جذر مال والمال نسبته.

ومعنى ذلك أن الخوارزمي حل المسألة على النحو التالي:

$$س + ب = س - ح \text{ بالفتون } س = \sqrt{\left(\frac{ب}{٢}\right)^2} + ج - \frac{ب}{٢}$$

نفى المسألة السابقة

$$س + ٢ = س - ٢٤$$

$$س = \sqrt{\frac{٢١}{٤}} - \frac{ب}{٢} - ٢٤ + ٢\left(\frac{ب}{٢}\right) = \frac{٥}{٢} - \frac{١٢١}{٤}$$

$$٣ = \frac{٦}{٢} - \frac{٥}{٢} - \frac{١١}{٢}$$

يلاحظ إهمالهم للجذر السلبى أو الحل السالب للمعادلة.

(مثال ٢)

مال وواحد وعشرون من العدد يحل عشرة أجزاء.

$$س + ٢١ = ١٠$$

وقد حلها الخوارزمي على النحو التالي:

$$\text{من} = \frac{\text{ب}}{\text{ق}} + \sqrt{\frac{\text{ب}}{\text{ق}} - \frac{\text{د}}{\text{ق}}} \quad \text{والحل هو من} = (7, 3)$$

وجاء نص الخوارزمي في صورة شعرية كالتالي:

وطرح من التربع في      وجذر ما يبقى عليه يعتمد  
فاطرحة من تصنيفك الأجزاء      وإن تشاء أجمعه اختار  
فذلك جذر المال بالنقصان      وذلك جذر المال بالحصان

$$\text{فالبيت الأول يعطى } \left(\frac{10}{7}\right) - 2 = 21 - 4 = 17$$

$$\text{والبيت الثاني } 3 = 2 - 5 \quad 7 = 2 + 5$$

والبيت الثالث يعنى الجذران هما 7 ، 3

لقد كتب أحد مؤرخي الغرب (Sarton) أن الخوارزمي هو أحد أعظم الرياضيين في التاريخ وذلك لو أخذنا الظروف والملازمات التي كانت تحيط به في ذلك الزمن.

#### إنجازات الخوارزمي الأخرى :

لقد تضمن الجزء الثاني من كتاب الخوارزمي بالإضافة إلى الجبر بعض التطبيقات الرياضية وأمثلة كثيرة تطبيقية. ثم انتقل إلى إيجاد القوانين لحساب بعض المساحات مثل إيجاد مساحة الدائرة، وحجم بعض المجسمات مثل الكرة والمخروط والهرم وهذا الجزء من الكتاب له ارتباط كبير بأعمال الرياضيين الهنود أكثر من اليونانيين أما الجزء الأخير من الكتاب فيتناول قواعد لعلم الموارث طبقاً للشريعة الإسلامية وهذا يتطلب معرفة بعلم الجبر أكثر من مجرد حل معادلة من الدرجة الأولى.

كما كتب الخوارزمي لكثير الكتابات ثراء ذلك في النظام العددي (العربي الهندي) Hindy - Arabic والكتاب العربي لم يعثر عليه المؤرخين بل فقد ولكن الترجمة اللاتينية هي

Algorit mi de numero Indorum

وباللغة الإنجليزية

Al - Khwarizmi on the Hindo Art of Reckoning

وفى هذا الكتاب يصف الخوارزمى نظام العد العشرى والقسمة المكانية ويحدد الرموز العددية المعروفة لدينا وهى

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

ويعد الخوارزمى أول من استخدم الصفر كحافظ للخانة الخالية فى النظام العشرى ، كما يعود للخوارزمى الفضل فى إيجاد الحذر التربيعى.

كما يعد كتاب الخوارزمى فى الفلك من أوائل الكتب التى كتبت فى ذلك الوقت وقد اسماه سندهندزيج Sind hind Zij وأهم ما احتواه هو التقويم السنوى، وحساب المواقع الصحيح للشمس والقمر والكواكب، جداول الجيوب والظلالات وجداول فلكية كما وضع أهم أسس علم حساب المثلثات الكروى Spherical Trigonometry كما كتب الخوارزمى كتاباً فى الجغرافيا حيث حدد فيه خطوط الطول والعرض وحدد عليه ٢٤٠٢ موقع كانت الأساس فى أعداد أول خريطة للعالم حيث حدد الجبال والهضاب والبحار والمحيطات والأنهار.

عمر الخيام

المولد في نيسابور ( إيران حاليا ) في

١٠٤٨/٥/١٨ م والمتوفى في ١١٣١/١٢/٤ م

## عمر الخيام

هو العالم الرياضى والفلكى والفيلسوف والأديب والشاعر المعروف باسم عمر الخيام. واسمه الكامل هو غايث الدين أبو الفتح عمر بن إبراهيم النيسابورى الخيام وسمى الخيام لأن صنعه والده هو صناعة الخيام والنيسابورى نسبة إلى بلدته نيسابور.

ولد عمر الخيام فى بلدة نيسابور (تقع فى إيران حاليا) وكانت عاصمة إقليم خراسان وذلك فى ١٠٤٨/٥/١٨م وتعلم فى نيسابور وعاش فى سمرقند معظم حياته، وسافر إلى البصرة بالعراق وكذلك أصفهان وكانت تلك المدن مراكز للعلم والثقافة والمعرفة فى العالم فى ذلك الزمان وعلى الرغم من أنه يعد من العلماء الفارسيين لولاً أن له أصول عربية وتعود إلى قبائل للخيام التى استقرت فى بلاد فارس.

عاش عمر الخيام فى عصر السلاجقة الأتراك الذين كونوا الإمبراطورية العثمانية فيما بعد واحتلوا سوريا وفلسطين ومعظم الأراضى الإيرانية، ولما تولى "توجرايل بيح" جعل من مدينة أصفهان الإيرانية عاصمة لمملكه، وعمل عمر الخيام فى بلاط الملك وبلاط ابنه ملك شاه من بعد وفاة أبيه.

وقد كلفه الملك بعمل مرصد أصفهان وعمل فيه عمر الخيام لمدة ١٨ سنة ومعهم فريق كبير من علماء الفلك والرياضيات وقدموا أعظم الأعمال فى تاريخ البشرية ومنها أعداد أول تقويم عرفه التاريخ وذلك فى عام ١٠٧٩م وسمى تقويم عمر الخيام باسم "الجلالية" نسبة إلى الملك جلال الدين وفى هذا التقويم حدد عمر الخيام أيام السنة على أنها ٣٦٥,٢٤٢١٩٦ يوما وهو أدق تحديد لأيام السنة بل أنه لا يختلف عن التقويم الذى نستخدمه الآن والمعروف باسم التقويم الجريجورى نسبة إلى البابا جريجورى الثالث عشر والذى يحدد فيه أيام السنة أنها ٣٦٥,٢٤٢١٩٠ يوما وهذا يوضح إلى أى مدى كان تقويم عمر الخيام تقويماً دقيقاً رغم بساطة وبداءة الأدوات المستخدمة فى ذلك الوقت. ومن أشهر الميادين التى اسهم فيها عمر الخيام هو الرياضيات وخاصة الجبر حيث يعود له الفضل كأول عالم تمكن من حل معادلة الدرجة الثالثة وذكر أنه يوجد (١٣) نوعاً من تلك المعادلات . وجاء ذلك فى كتابه "مقالات فى الجبر والمقابلة" قدم

مفكوك ذات الحدين فى حالة الأعداد الصحيحة الموجبة ويعد أول من قدم هذا المفهوم فى الجبر فى التاريخ.

ولعمر الخيام إسهامات كثيرة فى الهندسة ومن أهم تلك الإنجازات محاولته لإثبات مسلمة التوازى لأقليدس وقام الخيام بتأليف عشرة كتب وثلاثين ورقة بحثية منشورة

وقدم الخيام أسس الهندسة التحليلية وكان متقدما فى معالجته الهندسة التحليلية على ديكرت الذى يعتبر فى الغرب أول من أسس علم الهندسة التحليلية.

وقد قدم عمر الخيام أحد حلول معادلة الدرجة الثالثة (م<sup>٣</sup> + ٢٠٠م = ٢٠م<sup>٢</sup> + ٢٠٠٠) وهو الجذر الموجب وأشار إلى وجود جذور أخرى لكنه لم يتمكن من إيجادها. وبعد عمر الخيام هو أول عالم رياضى يقدم حلا مفصلا لمعادلة الدرجة الثالثة فى التاريخ .

كما تكلم عمر الخيام عن نظريه ذات الحدين واتخذ مثلثا يشبه مثلث بسكال وهو المثلث التالى.

وهذا المثلث يستخدم في إيجاد معاملات مفكوك ذات الحدين فمثلا الصف الثالث (١، ٢، ١) هو معاملات (س + ص)<sup>٢</sup> كذلك للصف الرابع (١، ٣، ٣، ١) هو معاملات (س + ص)<sup>٣</sup> وهكذا.

ولقد كتب عمر الخيام أربعة كتب فى الرياضيات وثلاثة فى الفيزياء وثلاثين بحثاً فى مختلف مجالات المعرفة كان من أشهرها "مقالات فى الجبر والمقابلة" وهذا أفضل كتاب فى علم الجبر فى التاريخ بعد كتاب "حساب الجابر القابلية" للخوازمي. وقد قدم عمر الخيام تصنيفاً للمعادلات الجبرية بحسب درجاتها حسب عدد الجذور وأوضح أن عدد الجذور يقابل درجة المعادلة، كما أنه حل معادلات الدرجة الثالثة والرابعة بواسطة استخدام القطاعات المخروطية وتعد معالجته هذه أرقى معالجة لحل المعادلات عرفها الإنسان حتى بما فيههم العلماء المحدثين.

ويعد كتاب عمر الخيام "أهم مشكلات (مصادر) أقليدس" من أهم كتب الخيام عامة حيث تتناول فيه محاولة إثبات صحة مسلمة التوازي لأقليدس [إذا قطع خط خطان وكان مجموع الزاويتين الداخلتين في جهة واحدة من القاطع = ١٨٠° كان الخطان متوازيان] وقد حاول الخيام إثبات صحة هذه المسلمة على أساس أنها نظرية هندسية يمكن إثباتها باستخدام المثلثات الأخرى لأقليدس وقد استنتج الخيام خلال محاولته لإثبات تلك



المسلمة العديد من خصائص الهندسة اللا أكلينية (التي ظهرت فيما بعد) وخصائص  
الأشكال والزوايا في تلك الهندسة التي تنبأ بوجودها والتي لم تكتمل إلا في العصر  
الحديث على يد كل من "يوليفيمسكي" الروسي "وجاوس" الألماني "وريمان" المجري وقد  
برع عمر الخيام في الفلك، كما كان أديباً وشاعراً عرفت أشعاره باسم "رباعيات الخيام"  
والتي ترجمت إلى الإنجليزية على يد المترجم الإنجليزي "Edward Fitzgerald" عام  
١٨٥٩م، وتتضمن حوالي ٦٠٠ بيت كل أربع أبيات لها كافية وسجع معين وتسمى  
الارباعيات لهذا للمعيب وقد غطت شهرته كشاعر وأديب على شهرته كعالم رياضيات  
وتوجد نسخة من رباعيات الخيام باللغة الفارسية ترجمها الشاعر المصري الكبير أحمد  
رامي وتغنت بها السيدة أم كلثوم فيما سمي برباعيات الخيام.

### البوزجاني

المولود في رمضان سنة ٣٢٨ هـ الموافق ١٠/٦/٩٤٠م

والموتى في ٣ رجب ٣٨٨ هـ الموافق ١٥/٧/٩٩٨م

هو أبو الوفا محمد بن يحيى بن إسماعيل بن العباس البوزجاني، ولد في بوزجان وهي بلدة صغيرة قرب نيسابور (إيران حالياً) ومن هنا سمي بالبوزجاني من أعظم علماء الرياضيات المسلمين للعرب وكان له الفضل الأول في نشر كثير من العلوم الرياضية.

كان البوزجاني من أجمع علماء عصره في الفلك والرياضيات وله مؤلفات قيمة للغاية كان من أشهرها ما كتبه في الجبر حيث زاد على أعمال الخوارزمي حيث وضع أسس العلاقة بين الجبر والهندسة وهو ما يسمى فيما بعد بالهندسة التحليلية. وهو أول من تكلم عن النسبة التقريبية (ط) ولول من استخدمها في حل بعض المسائل الهندسية وبعض النسب الهندسية وخاصة جيب الزاوية  $30^\circ$ . وكان حسابه صحيحاً لهذه النسبة لثمانية أرقام عشرية. كما كتب عن بعض النسب المثلثية مثل جا (أ+ب).

وألّف كتاباً في الهندسة سماه "كتاب في عمل المسطرة والفرجال والكونيا" وكان يتصد بالكونيا المثلث القائم الزاوية. وكتب كتاباً في الحساب سماه "منازل الحساب"، وكتب كتاباً سماه تفسير كتاب حساب الجابر والمقابلة للخوارزمي. ويعد البوزجاني من مؤسسي علم الهندسة التحليلية.

### أحمد بن يوسف المصرى

المولود فى ٨٣٥ ببغداد

والمتوفى فى ٩١٢ بمصر

هو أحمد بن يوسف وكنيته أحمد بن يوسف المصرى وهو أحد عظماء الرياضيين عاش فى بغداد ثم انتقل إلى دمشق فى حوالى ٨٣٩م ثم جاء إلى القاهرة وعاش فى عصر بن طولون.

### - أبو كامل ابن إسلام الحاسب المصرى

المولود فى ٨٥٠ ميلادية فى مصر

والمتوفى فى ٩٣٠ ميلادية

هو أبو كامل ابن إسلام بن محمد بن شاجى المصرى وكنيته بالحاسب المصرى وهو عالم رياضى كتب أهم كتبه فى الجبر وهو يعد ثانى رياضى فى التاريخ تكلم عن الجبر بعد الخوارزمى وتعد أعمال أبو كامل المصرى فى الجبر الأساس العلمى الذى بنى عليه العالم الإيطالى الشهير "Fibonacci" أعماله المتقدمة فى الجبر ويعد أحد الذين قدموا علم الجبر إلى أوربا. ومن أهم مسلسلات فيبوناتشى المسلسلة المشهورة باسم مسلسلة الأرناب ١، ١، ٢، ٣، ٥، ٨، ١٣، ٢١، ٣٤، .....، والتى يمكن من خلال إيجاد العدد غير النمبى المشهور  $\phi$  من تقريب الأعداد للنسبة  $\frac{1}{1}$ ،  $\frac{2}{1}$ ،  $\frac{3}{2}$ ،  $\frac{5}{3}$ ،  $\frac{8}{5}$ ،  $\frac{13}{8}$ ،  $\frac{21}{13}$ ،  $\frac{34}{21}$ ،

والتي تعطى التسيم ١، ٢، ١، ٥، ١، ٦٧٧، ١، ٦، ١، ٦٢٥، ١، ٦١٥، ١، ٦١٩، .... وهذه القيم تقترب من ١، ٦١٨، ٠٣ وهي تماثل  $\sqrt{5 + 1}$  والمعروف أن النسبة الذهبية "golden Raito" هي النسبة بين ١ والتي لها علاقة بمساحات وريقات الزهور وسداسيات النحل، وغيرها والتي يصرّفها المهندسين المدنيين فى التعبير عن مساحة الأشكال والفتحات فى تلك المساحات بحيث تكون مساحة الفتحة فى الحائط إلى مساحة الحائط كالنسبة الذهبية للوصول إلى أجمل حائط ممكن.

وقد تكون كتاب أبوكامل المصرى فى الجبر من ثلاثة أجزاء:

( أ ) الجزء الأول يتناول حل معادلة الدرجة الثانية.

( ب ) الجزء الثانى يتناول تطبيقات الجبر على الأشكال الخماسية.

( ج ) الجزء الثالث يتناول معادلات ديوفانتس.

ومن أشهر معالجات أبوكامل للرياضية هى حلوله لمعادلات الدرجة الثالثة والرابعة  
واستخدم أبوكامل مفهوم تربيع الجذر التريبيعى للقيمة  $س^٥ = س^٤ . س^٢$  ، والمكعبات  
 $س^٦ = س^٣ \times س^٣$ .

واستخدم أبوكامل قوى الأسس حتى القوة الثامنة

س٨ = (س٢ × س٢ × س٢ × س٢) وقد تضمن كتاب أبوكامل فى الجبر ٦٩ مشكلة  
رياضية منها حوالي ٤٠ مشكلة من كتاب الخوارزمى ولكن تمت معالجتها بطريقة  
مختلفة عن معالجة الخوارزمى أما أهم إنجازات أبوكامل المصرى فى الهندسة فقد جاءت  
فى كتابه المشهور "الأفتاذ والهندسة" "Surveying & Geometry" ولم يكتب أبوكامل  
هذا الكتاب للرياضيين ولكن كتبه للحكومة ولذلك لم يتضمن هذا الكتاب أى براهين  
هندسية ولكن قدم مجموعة من القواعد العامة ومعظمها يعطى حلولاً عديدة للمشكلات  
الهندسية ومن تلك المشكلات ما يتعلق بالمساحات والمحيط وذلك لبعض الأشكال  
الهندسية مثل المربع والمستطيل والمثلثات بأشكالها المختلفة. كما قدم فى هذا الكتاب  
أيضاً طرق متعددة لحساب حجم بعض المجسمات مثل المنشور القائم والهرم الرباعى  
والمخروط واستخدم أبو كامل فى ذلك النسبة التقريبية "ط" واستخدمها بقيمة  $\frac{٢٢}{٧}$ . كما  
تناول كتابه فى الهندسة حساب أطوال أضلاع الأشكال المختلفة سواء المرسوم داخل  
دائرة أو خارجها وتحدثت أعداد أضلاعها من ٣، ٤، ٥، ٦، ٨، ١٠. وألف كتاباً ثالثاً  
سماه الإنشاء النادرة Rare Things فى فن الحساب وقد تتضمن حلولاً لمعادلات غير  
محددة وهى تعد أول مرة يحاول فيها رياضى مسلم عربى حل المعادلات غير المحددة  
كما كان أبوكامل أول عربى مسلم درس كتاب ديوفانتس دراسة عميقة فى كتابه ولكن  
هنا كانت أول المحاولات للبحث عن الحل وإيجاد حلول رياضية لمثل تلك المعادلات.

ولقد ظهرت فى تلك الفترة فى حوالى القرن الثالث عشر جامعات أوروبا العظيمة مثل أكسفورد وكمبريدج والتي كانت إحدى العلامات البارزة فى تاريخ الفكر الرياضى .

ومع تقدم القرن الخامس عشر وصحوة أوروبا من غفوتها ، ظهرت الطباعة التى غيرت شكل الحياة وظهرت مشاكل رياضية كثيرة ومعقدة وزاد الاهتمام بالرياضيات ومن ثم تطورت الكثير من المفاهيم الرياضية ولقد ظهر فى هذه الفترة ( ١٥٠٠م ) كتاب للرياضيات للرياضى الإنجليزى الكبير روبرت ريكورد " R. Record " ويعتبر أهم اكتشافات القرن السادس عشر اكتشاف الحل الجبرى لمعادلات الدرجة الثالثة والرابعة على يد الرياضى الكبير كاردانو " Cardano " وتلميذه الشهير فرير " Ferrai " كما قدمت العديد من الأعمال حول الأعداد القياسية وغير القياسية وكذلك الأعداد التخيلية .

#### القرن السابع عشر :

لقد شهد القرن السابع عشر تطوراً هائلاً فى العلوم الرياضية كما ظهرت الكثير من الأسماء الشهيرة فى عالم الرياضيات . فمثلاً قدم نابير " Napier " اللوغاريتمات للأساس " هـ " ولقد زار العالم الرياضى برجز " Briggs " نابير وقدم له اللوغاريتمات للأساس " هـ " فعملًا معاً لتقديم اللوغاريتمات للأساس " ١٠ " واللى نابير يعود الفضل فى استخدام طريقته المعروفة باسم أعمدة نابير فى الضرب الموضحة فى الشكل ( ٣ - ١ ) .

بعد الحصول على  
حواصل الضرب يتم  
الجمع بالطريقة  
التالية

الأحاد (٥) ٨٠٧٥  
٩٦٦٠

العشرات (٦) ٤٨٤٥

المئات (٣) ٥٨٩٤٧٥

هذه هي الإجابة

٦	١	٦	١	٥
٦	١	٦	١	٥
١	٢	٢	٢	١
١	٢	٢	٢	١
٢	٣	٣	٣	٥
٢	٣	٣	٣	٥
٤	٤	٤	٤	٠
٤	٤	٤	٤	٠
٢	٢	٢	٢	٠
٢	٢	٢	٢	٠
٣	٦	٦	٦	٠
٣	٦	٦	٦	٠
٤	٧	٧	٧	٥
٤	٧	٧	٧	٥
٨	٨	٨	٨	٠
٥	٩	٩	٩	٥
٤	٩	٩	٩	٥

١٦١٥x٣ ٤٨٤٥

١٦١٥x٥ ٨٠٧٥

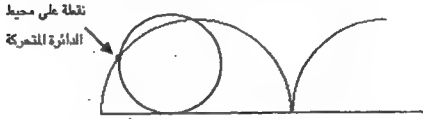
شكل ( ٣ - ١ )

## أعمدة نابير في الضرب

لاحظ في الشكل أن العمود المكتوب عليه "٦" قد وضع هنا لتوضيح كيفية الحصول على أي عمود من أعمدة نابيير ويتم إعداد أعمدة لكل رقم (٠، ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ... ) بنفس الطريقة . فإذا فرض أنني أردت إيجاد حاصل ضرب  $375 \times 1115$  فإني

أجهز أعمدة نابير الخاصة بالأرقام ١، ٦، ١، ٥ كما هو موضح في الشكل وأضعها جنباً إلى جنب كما هو مبين وأقرأ في الصفوف ٣، ٦، ٥ النتيجة وأجمع الأعداد المتحصل عليها يعطينا حاصل ضرب  $١٦١٥ \times ٣٦٥$  كما هو مبين في الشكل (١-٣) كما ظهر علماء عظام في الفلك والرياضيات مثل جاليليو وكبلر كما فتح باسكال "Pascal" ميداناً جديداً للهندسة (ولد في فرنسا في عام ١٦٢٣) حيث قدم أعظم ما كتب عن هندسة القطاعات المخروطية . وذلك بمناقشة بعض أعمال ديسرجوز "Desargues" الذي قدم أيضاً الهندسة الإسقاطية .

كما كان باسكال أول من قدم أول آلة حاسبة في التاريخ وذلك في عام ١٦٤٢ - كما يهود له الفضل في تقديم منحنى السيكلويد "Cycloid Curve" وهو عبارة عن المنحنى الذي ترسمه نقطة على محيط دائرة عند حركة الدائرة على خط مستقيم .



وبعد اكتشاف باسكال للآلة الحاسبة قدم ليبنتز Leibnitz للعالم الألماني الشهير آلة حاسبة أخرى في عام ١٦٧١ دون أن يكون عارف بما قدمه باسكال . كما قدم الإنجليزي مورلاند Morland آلة حاسبة أخرى في عام ١٦٧٣ . وكانت كل هذه الآلات بطيئة وغير عملية إلا أنها كانت البدايات في صناعة الآلات الحاسبة.

كما ظهرت في ذلك القرن الهندسة التحليلية على يد ديسكارت Descartes والفرنسي الشهير فورمات Fermat التي حولت الأشكال الهندسية إلى معادلات جبرية .

ويعتبر من العلامات البارزة لهذا القرن ظهور التفاضل والتكامل قرب نهاية القرن السابع عشر . ولقد كان للعلامة الكبير إسحق نيوتن Newton والعالم الألماني الشهير ليبنتز Leibnitz الفضل الأعظم في ظهور ذلك العلم .

ولقد عمل نيوتن وليبنز كلا منفصلاً عن الآخر في تجميع كل المعلومات التي كانت معروفة حتى ذلك التاريخ لإظهار علم التفاضل والتكامل في شكل متكامل .  
 إلا أن اتجاه نيوتن كان مختلفاً عن اتجاه ليبنز فلقد اهتم نيوتن بحل بعض المشكلات العملية رياضياً . إلا أن ليبنز كان مهتماً بالبحث التجريدي والتحليل الرياضي بصفة خاصة . وكانت محاولات ليبنز هذه أساس صحيح لعلم التحليل الرياضي والجبر البولي الذي قدمه جورج بول ( ١٨١٥ - ١٨٦٤ ) كما كان العالم الرياضي الكبير برتراند راسي الفضل للكبير في تقديم الجبر البولي لنا في القرن العشرين .  
 وإذا نظرنا إلى الدوريات التي نشرت فيها بحوث علوم الرياضيات قبل عام ١٧٠٠ لوجدناها ١٧ دورية فقط لا غير وفي عام ١٨٠٠ زاد العدد إلى أن وصل إلى ٢١٠ دورية أما في القرن التاسع عشر فقد وصل ذلك العدد إلى ٩٥٠ دورية ( Eves, 1969 ) وهذا العدد من الدوريات أصبح غدياً هائلاً مع دخول القرن العشرين ولا يمكن أن ننسى فضل العالم الفرنسي الأشهر فورمات Fermat الذي قدم العديد من الأعمال في مجال نظرية الأعداد وغيرها . ففي مجال الأعداد الأولية ذكر الكثير من النظريات التي لا تزال تحمل اسمه مثل : أي عدد أولي فردي يمكن التعبير عنه بالفرق بين مربعين بطريقة واحدة وولحدة فقط .

إذا كان " ٥ " عدداً أولياً فردياً فمن السهل إثبات أن

$$^2\left(\frac{1-0}{2}\right) - ^2\left(\frac{1+0}{2}\right) = 0$$

أما إذا كان و = ٢ - ٢ ص ، ∴ و = ( م - ص ) ( م + ص ) ولكن ( و ) عدداً أولياً إذن عوامله هي ( ١ ، و ) وعليه فإن ( م + ص ) = و = ( م - ص ) = ١

أي أن م =  $\frac{1+0}{2}$  ، ص =  $\frac{1-0}{2}$  ومن أشهر ما قدمه فورمات ما يسمى بنظرية فورمات الأخيرة " Fermat's last theorem " وهي تنص على أنه لا يوجد عدد صحيح موجب م ، ص ، ع ، ن بحيث ( م<sup>ن</sup> + ص<sup>ن</sup> ) = ع<sup>ن</sup> حيث ن عدد صحيح موجب .



فقد قرأ فورمات كتاب دى فونانيس " Diophantus " العالم الرياضى المصرى القديم وكان أن وصل إلى هذه النظرية فى ذلك الكتاب فكتب يقول لقد وجدت برهاناً رائعاً لإثبات هذه النظرية لكن الهامش لا يتسع للكتابة هنا وسواء كان فورمات - قد وجد البرهان أو لم يجده ، فقد شغلت هذه المشكلة عقول كثير من علماء الرياضيات ، فقد أوجد أيلور برهاناً لهذه النظرية فى حالة  $n = 3$  . وفى حوالى عام ١٨٢٥ أوجد لاجندر " Legendre " برهاناً لها فى حالة  $n = 5$  . ومع دخول عصر الحسبات الآلية السريعة تم إثبات صحة نظرية فورمات هذه فى حالة  $n = 4003$  ( Eves, 1969 ) .

#### القرن الثامن عشر

لقد شهد القرن الثامن عشر تطوراً هائلاً فى العلوم الرياضية خاصة بعد اكتشاف التفاضل والتكامل والهندسة التحليلية فى القرن السابع عشر وأثبت كل منهما قدرتهما على حل الكثير من المشكلات الرياضية المعقدة إلا أن من أشهر رياضى القرن الثامن عشر دمويفوار " De Moivre " الذى ولد فى فرنسا فى الفترة ( ١٦٦٧ - ١٧٥٤ ) ولكن قضى معظم أيام حياته فى إنجلترا صديقاً عزيزاً لنيوتن . ويعود إلى دمويفوار الفضل فى معالجة التكامل الخاص بالمنحنى الاعتدالى المعروف فى الإحصاء .

كذلك الصيغة الرياضية المشهورة باسم قانون دمويفوار

$$( \cos \theta + j \sin \theta )^n = \cos n\theta + j \sin n\theta$$

كما يعتبر أيلور من عظماء رياضيات القرن الثامن عشر وإليه يرجع الفضل فى كثير من الأعمال فإليه يعود الفضل فى اكتشاف العلاقة بين عدد أسطح أى مجسم وأحرفه ورؤوسه .

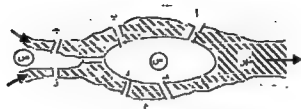
$$r - c + s = 2 \text{ حيث } r = \text{عدد الرؤوس} , c = \text{عدد الأحرف} , s = \text{عدد السطوح}$$

كما يعود الفضل لأيلور إلى الصيغة الرياضية المشهورة

ت س

$$H = 2S + C$$

وهناك حل لأيلور لمعادلات الدرجة الثانية والدالة " هـ " لأيلور كما حل أيلور مشكلة كوبرى كسونبرج " Konigsberg " ، الشهيرة والتي يوضحها الشكل ( ٣ - ٣ ) .



شكل (٢-١)

### رسم تخطيطي لمشكلة كوبري كسونبيرج

والمشكلة ببساطة توجد جزيرة س في مدينة كسونبيرج الألمانية والتي أصبحت بعد الحرب العالمية الثانية في الاتحاد السوفيتي الآن وتسمى ستانجراد ولن هناك سبع كبرى (أ، ب، ج، د، هـ، و، ز) فكيف يمكن لك أن تعبر النهر من أي جهة وتمر على السبع كبرى كل واحد مرة واحدة وتعود إلى المكان الذي بدأت منه ولقد أثبت أيلور رياضياً استحالة حدوث ذلك . لقد تميزت رياضيات القرن الثامن عشر بالبحث التجريدي للرياضيات مثل التقارب والتباعد والاتصال والانفصال واللاتهاتيات .

ويعتبر بيرونالي " J. Bernoulli " أحد رواد علم الفيزياء الرياضية " mathenematical physics " في ذلك العصر . كما قدم لاجرانج أول نظرياته في المتغير الحقيقي " Real Variable " كما يعود له الفضل في تقديم نظرية المجموعات " Group Theory " كما كانت أفضل وأعظم إنجازاته محاولاته لتقديم التحليل الحقيقي " Real Analysis " .

ومن الطريف أن كلمة دالة " Function " تعني باللاتيني المكافئ وقد قدمها على أنها تعبير مكون من متغيرات وبعض القيم الثابتة ونظر أيلور إلى الدالة على أنها معادلة تتضمن متغيرات وثوابت . وجاء فورير " Fourier " ( ١٧٦٨ - ١٨٣٠ ) الذي تابع دراسة المتسلسلات بشكل عام ومتسلسلات حساب المتكاملات خاصة واستخدم مفهوم الدالة بشكل أعم وأشمل من مفهوم أيلور على أنها علاقة بين مجموعة من المتغيرات .

ثم جاءت نظرية الفئات وعممت مفهوم الدالة أكثر ليشمل العلاقة بين مجموعتين من الفئات بمعنى أن الدالة د ( س ) في نظرية الفئات تعرف على أنها فئة من الأزواج المرتبة بحيث إذا كان ( أ ، ب ) د ( س ) ، ( حـ ، د ) د ( س ) وكان أ = حـ فإن ب = د وتسمى الفئة التي تحتوي كافة العناصر ( أ ، ب ، ١ ، ب ، ١ ، .. ) بالنطاق ،

وتسمى الفئة التي تحتوى العناصر ( جـ ، د ، هـ ، ز ، ح ، ط ، ث ، ذ ، ... ) بالنطاق المصاحب وتتحول للدالة إلى ما يسمى بالرسم " Mapping " وهكذا تلاحظ أن مفهوماً واحداً مثلاً الدالة قد تطور بشكل ملفت للنظر وكلما تطور العلم لاحظ مدى التصميم والتوسع في فهم الرياضيين للمفهوم نفسه وكلما ازداد فهم الناس زادت تطبيقات المفهوم على حالات أعم وأشمل .

### القرن التاسع عشر

لقد شهد القرن التاسع عشر تغيراً عظيماً في أسلوب و محتوى الرياضيات فلم تعد تعتمد الرياضيات على الشكل والعدد كما كان سابقاً طوال العصور الماضية بل اتجهت إلى مزيد من التجريد الذى شهدنا بولائه في القرن الثامن عشر على يد ايلور وغيره . ولكن يتميز القرن التاسع عشر بثلاث تغيرات رئيسية غيرت مسار التفكير الرياضى . ويسمى الرياضيون المحدثون القرن التاسع عشر بالعصر الذهبى للرياضيات .

### الاتجاه الأول :

وهذا الاتجاه يتمثل فى أهم الاكتشافات فى ميدان الهندسة فقد ارتبطت الهندسة وحتى ذلك التاريخ بالمفهوم الاقليدى على الرغم من ظهور الهندسة التحليلية والإسقاطية وهندسة القطاعات المخروطية وغير ذلك .

ولقد شهد القرن التاسع عشر مولد الهندسة اللاقليدية وذلك نتيجة محاولات علماء الرياضيات خلال عصور التاريخ المختلفة لإثبات مسلمة التوازي الخامسة فى كتاب أقليدس على أساس أنها تشبه النظرية وليست مسلمة لاختلاف الصياغة عن باقى المسلمات الأخرى . وهذه المسلمة تقول " إذا قطع خط خطين وكان مجموع الزوايا الداخلة فى جهة واحدة من القاطع ١٨٠° كان الخطان متوازيين " وفى محاولات العلماء البحث عن إثبات هذه المسلمة كنظرية مستخدمين المسلمات الأخرى الأربع توصل ثلاثة من كبار الرياضيين كل منفصل عن الآخر إلى أن مسلمة التوازي لا يمكن إثباتها كنظرية باستخدام المسلمات الأخرى لاأقليدس .

وهؤلاء العلماء الرياضيون بولاي " Bolyai " المجرى والرياضى الروسى المشهور لوباتشيفسكى " Lobachevsky " وجاوس " Gauss " الألمانى .

ونُتج عن تلك المحاولات ظهور هندسات أخرى مختلفة عن هندسة الإقليدية سميت بالهندسة اللاإقليدية .

ومن أمثلة الهندسات اللاإقليدية الهندسة التناقصية والهندسة الزائدية وهندسة السطوح الريمانية .

وبعيداً عن ذلك وجدنا فيليكس كلاين " Felix Klein " ( ١٨٤٩ - ١٩٢٥ ) الذي قدم برنامجاً للهندسة مختلفاً كل الاختلاف وهو المتعلق بهندسة التحويلات

### الاتجاه الثاني

إن أعظم الاكتشافات في القرن التاسع عشر كان في ميدان الجبر فقبل ذلك القرن كان الجبر يعتمد على أنه تصميم لدراسة العلاقات وخواص العدد إلا أن هذا القرن شهد عصر البناءات الرياضية " Mathematical Structure " ففى عام ١٨٤٣ قدم الرياضى الأيرلندى الشهير وليم هاملتون " Hamilton " أول نظام جبرى رياضى ضربى لا ينطبق عليه قانون الإبدال . وهذا النظام يسمى الأربعايات " Quaternions " وتعرف الأربعايات الحقيقية على أنها أرباع مرتبة ( ا ، ب ، ج ، د ) حيث ا ، ب ، ج ، د أعداد حقيقية وتعرف عمليات الضرب والجمع والتساوى على أساس :

$$١- ( ا ، ب ، ج ، د ) = ( هـ ، و ، م ، ن ) \quad ا - هـ = ب - و = ج - م = د - ن .$$

$$٢- ( ا ، ب ، ج ، د ) + ( هـ ، و ، م ، ن ) = ( ا + هـ ، ب + و ، ج + م ، د + ن )$$

$$+ م ، د + ن ) .$$

$$٣- ( ا ، ب ، ج ، د ) ( هـ ، و ، م ، ن ) = ا هـ - ب و - ج م - د ن$$

$$، ا و + ب هـ + ج ن - د م ، ا م + ج هـ + د و - ب ن ، ا ن + ب$$

$$م + د هـ - ج و ) .$$

بعد ذلك قدم كيلي " Cayley " المصفوفات عام ١٨٥٧ وهو نظام جبرى أيضاً لا يتحقق قانون الإبدال على الضرب فيه .

**الاتجاه الثالث :** فى ميدان التحليل " Analysis " ويعتبر كوشى " Cauchy " وأبحاثه المشهورة فى تقارب وتباعد المتسلسلات والنهائيات أحد أهم الرياضيين الذين وضعوا أساس التحليل كما كتبت هناك إسهامات لكوشى فى مجال المعادلات التفاضلية والمتغير المركب كما ظهر فى نفس هذا القرن الرياضى الكبير أبيل " Abel " ولذى ترتبط باسمه المجموعات الإبداعية كما يعود إليه الفضل فى إثبات أنه لا يوجد حل جبرى عام لمعادلات الدرجة الخامسة بدلالة معاملات حدودها .

ويعتبر جورج كانتور " G. Cantor " أحد أهم رياضى القرن التاسع عشر والقرن العشرين . فلقد ولد كانتور فى عام ١٨٤٥ ودرس فى جامعة بيرلين ومات فى عام ١٩١٨ وقد نشر أهم أبحاثه حول نظرية الفئات فى عام ١٨٧٤ ونظرية اللانهائيات . وفى القرن العشرين أثبت الكثير من الرياضيين أن الأعداد الطبيعية يمكن تعريفها فى ظل مفاهيم نظرية الفئات . وعليه فإن معظم النظريات الرياضية من الممكن تعريفها فى ظل ذلك المفهوم .

ولقد دفع برتران رسل " Bertran Russell " ( ١٨٧٢ - ١٩٧٠ ) الرياضى الشهير الرياضيات فى القرن العشرين دفعة أخرى فقد توصل إلى أن نظرية الفئات من الممكن استنتاجها باستخدام المنطق على الرغم من عدم موافقة عدد كبير من الرياضيين المعاصرين لهذا الاتجاه .

**القرن العشرين** لقد شهد القرن العشرين تطوراً آخر فى مجال الرياضيات فبعد وضع أسس التحليل الرياضى مع نهاية القرن للتاسع عشر تم وضع أسس جديدة وتعريف جديدة وتعريف جديدة للمفاهيم الرياضية طبقاً لهذا التطور فى ميدان التحليل فعرّفت مفاهيم قابلية التقاضل والتكامل والنهائيات والدوال والاتصال والانفصال وغير ذلك فى ضوء هذا التطور الهام فى علوم الرياضيات .

لقد شهد القرن العشرين مولد الفراغات المجردة " Abstract spaces " التى أدت فى النهاية إلى ظهور التوبولوجى بمعنى أنه مع الفهم العميق لمفاهيم نظرية الفئات ولدت علوم جديدة وأبدعت أفكار معاصرة .

ولا يمكن أن نختم حديثنا عن القرن العشرين دون أن نتكلم عن أهم أحداث ذلك العصر وهو الخاص بتطور علوم الحاسب الآلى . إن كثيراً من رجال تدريس الرياضيات فى عصرنا الحالى لا يكتفيهم أن يتعلم طالب المرحلة الثانوية بعض مبادئ علوم الحاسب لكى نمحوأ أميتهم حول ذلك العلم الجديد بل ينلون بضرورة تدريب الطلاب على استخدام وتصميم وإعداد بعض برنامج الكمبيوتر ليس فقط بلغة الباسيك بالاضافة إلى ذلك لغة الكوبل أو لغة الپاسكال " Pascal " .

إن دراسة الطالب فى المرحلة الثانوية لفصل دراسى كامل على الأكل لأهم أساسيات علم الحاسب الآلى بالاضافة إلى فصل دراسى كامل للبرمجة يمثل الحد الأدنى المطلوب لطالب المرحلة الثانوية .

ولقد تطورت علوم الحاسب الآلى تطوراً سريعاً فى مدة زمنية قصيرة فإذا عرفنا أن أول آلة حاسبة بمعنى الكلمة قد صممت فى لندن أثناء الحرب العالمية الثانية نجد إلى أى حد هذا العلم سريع التطور والنمو ولقد كانت هذه الآلة تعتمد على الصمامات وكانت تلك الصمامات كثيرة حتى أنه قد وصل فى بعضها إلى ١٨ ألف صمام وفى الخمسينات تم اختراع الترانزستور فى الولايات المتحدة فحلت تلك الترانزستورات محل الصمامات مما سهل العمل وقلل التكلفة . ومع بداية الستينات خلت الولايات المتحدة ثورة الرقائق " Chips " التى أدت إلى ثورة فى عالم الالكترونيات .

ولقد مرت قصة للكمبيوتر فى أربعة مراحل أو أجيال كان أولها كما ذكرنا فى مطلع عام ١٩٤٥ وسمى " ENIAC " أما الجيل الثانى فقد استخدمت فيه " تترانزستورات " والجيل الثالث استخدمت فيه رقائق السليكون . والجيل الرابع هو جيل الميكروكمبيوتر . ولقد حدث الطفرة الكبيرة فى عالم الميكروكمبيوتر فى عام ١٩٧١ . ويتم الآن تصنيع الجيل الخامس فى اليابان والذى يطلقون عليه الذكاء الاصطناعى . وفى تلك النوع يطمعن فى إنتاج كومبيوتر لا يقوم فقط بإجراء الحسابات والعمليات بسرعة وبدقة قطع ، بل يفكر فى الاختيارات المتاحة لحل المشكلة ويقم حلولاً لكل احتمال . ومهما حاولنا أن نمرض بالتفصيل فإن قصة الرياضيات هى قصة الجنس البشرى وأى مجلد مهما قنع صفحاته لا يستطيع أن يحصى أهم إنجازات تلك العلم السريع التطور الذى يبرجاله ولتكره .

ثلاثاً : اتجاهات حديثة فى  
مناهج الرياضيات

- بعض مناهج الرياضيات الحديثة ( SMSG, UICSM )
- نقد المناهج الحديثة للرياضيات .
- برنامج مقترح لرياضيات التسعينات فى المرحلة الثانوية
- مراجع الفصل .

## اتجاهات حديثة فى مناهج الرياضيات

لقد بدأت حركة الرياضيات الحديثة "New math" فى الولايات المتحدة الأمريكية مع بداية الستينات وكرد فعل مباشر للثورة التى اجتاحت الولايات المتحدة فى ذلك الوقت بعد إطلاق الاتحاد السوفييتى لمركبة الفضاء الأولى سبوتنك "Sputnik" فى أكتوبر ١٩٥٧ وعليه بدأت حركة واسعة فى تصميم وإعداد وتنفيذ العديد من برامج الرياضيات فى ذلك الوقت كان من أشهرها وأكثرها استخداماً فى المدارس الثانوية الأمريكية برنامج "UISM \* University of Illinois committee on school Mathematics \* برنامج جامعة إلينوى للرياضيات المدرسية تحت قيادة "ماكس بيرمسان" وكذلك برنامج جامعة "بيل" "SMSG \*"

"School Mathematics study Group"

تحت قيادة ادوارد بيجل "E. Begle" وغير ذلك من برامج انتشرت واشتهرت فى ذلك الوقت مما لا يتسع معه المجال لعرضها هنا .

إلا أن ما يهتما فى هذا الخصوص هو أن حالة الرياضيات المدرسية فى الولايات المتحدة فى منتصف الثمانينيات تشبه وإلى حد كبير حالتها فى عام ١٩٥٧ فبعد ثلاثين عاماً من البحث والتجريب وتنفيذ العديد من البرامج نجد أن هناك عدم رضا سواء كان ذلك من المتخصصين أو أولياء الأمور أو المسؤولين السياسيين على نوعية الرياضيات التى تقدمها المدارس الثانوية . وبالقطع فلن ذلك فيه بعض المؤشرات لرياضيات المدرسة الثانوية والإعدادية عندما فى مصر وفى غيرها من الدول العربية التى لا تزال تستخدم المناهج الحديثة للرياضيات .

ولقد لخص يسوسكين "Z. Usiskin, 1985" الوضع :

The similarities between the situation of the 1950 and 1970 were well Known to the leader of mathematics . Education ... these leaders saw a return, not to on era in which students were mathematically capable, but to an era where neither skills nor understanding was achieved ( P. 12 )  
أننا فى حالة مشابهة للحالة فى عام ١٩٥٧ بل نحن الآن كما يرى كثير من



قيادة طرق تدريس الرياضيات في أمريكا في حالة أسوأ بمعنى أننا في عصر لم يعد الطالب يعرف المهارات الرياضية فقط . بل إنه لا يعرف ولا يفهم الرياضيات .

وأبسط دليل على ذلك هو نتائج اختبار ( SAT - M ) .

" The scholastic Aptitude test of mathematics "

وهو أشهر اختبار للرياضيات يعطى للطلاب الحاصلين على الثانوية العامة لدخول الجامعة . ولا يقيس هذا الاختبار المهارات الرياضية بل هو اختبار يعتمد على حل المشكلة أكثر من اعتماده على الحسابات الرياضية ويمكن تلخيص أهم أهداف هذا الاختبار في :

١- قياس إلى أى مدى يفهم ويطبق الطالب معلوماته الرياضية سواء كان ذلك على المستوى الابتدائي أو الإعدادي أو الثانوي .

٢- قياس كيف يستطيع الطالب استخدام معلوماته في مواقف جديدة عليه .

٣- قياس كيف يستطيع الطالب استخدام معلوماته الرياضية في مواقف ومشكلات غير روتينية ( مواقف ولعبة ) .

واليك متوسط درجات الطلاب الذين أخذوا هذا الاختبار في الولايات المتحدة منذ عام ١٩٥١ وحتى عام ١٩٨٣ لترى الصورة كاملة ومدى التغير في الأداء .

جدول ( ٣ - ١ )

متوسط درجات الطلاب في اختبار " SAT - M " (\*)

المتوسط	المتن	متوسط	المتن
٤٩٤	١٩٦٨ - ١٩٦٧	٤٩٤	١٩٥٢ - ١٩٥١
٤٩١	١٩٦٩ - ١٩٦٨	٤٩٥	١٩٥٣ - ١٩٥٢
٤٨٨	١٩٧٠ - ١٩٦٩	٤٩٠	١٩٥٤ - ١٩٥٣
٤٨٧	١٩٧١ - ١٩٧٠	٤٩٦'	١٩٥٥ - ١٩٥٤
٤٨٢	١٩٧٢ - ١٩٧١	٥٠١	١٩٥٦ - ١٩٥٥
٤٨١	١٩٧٣ - ١٩٧٢	٤٩٦	١٩٥٧ - ١٩٥٦
٤٧٨	١٩٧٤ - ١٩٧٣	٤٩٦	١٩٥٨ - ١٩٥٧
٤٧٣	١٩٧٥ - ١٩٧٤	٤٩٨	١٩٥٩ - ١٩٥٨
٤٧٠	١٩٧٦ - ١٩٧٥	٤٩٨	١٩٦٠ - ١٩٥٩
٤٧١	١٩٧٧ - ١٩٧٦	٤٩٥	١٩٦١ - ١٩٦٠
٤٦٩	١٩٧٨ - ١٩٧٧	٤٩٨	١٩٦٢ - ١٩٦١
٤٦٦	١٩٧٩ - ١٩٧٨	٥٠٢	١٩٦٣ - ١٩٦٢
٤٦٧	١٩٨٠ - ١٩٧٩	٤٩٨	١٩٦٤ - ١٩٦٣
٤٦٨	١٩٨١ - ١٩٨٠	٤٩٦	١٩٦٥ - ١٩٦٤
٤٦٨	١٩٨٢ - ١٩٨١	٤٩٦	١٩٦٦ - ١٩٦٥
٤٦٧	١٩٨٣ - ١٩٨٢	٤٩٥	١٩٦٧ - ١٩٦٦

وقبل الدخول في تحليل بيانات هذا الجدول لبيان دلالتها يجدر بنا أن نلاحظ أن الحصول على درجات اختبار " SAT - M " عملية ليست سهلة فهي عملية معقدة إلا أننا

(\*) هذه البيانات مأخوذة من :

- National Council of Teachers of mathematics " 1985 Year BOOK " NCTM. The secondary school curriculum . P . 4 .

نجد على سبيل المثال درجات عام ١٩٨٢ - ١٩٨٣ ومتوسطها ٤٦٧ مأخوذة من مجموعة من طلاب الصف الثالث الثانوى وعددهم ٧٤٨٣٦٠ وعدد ٥٩٦٧٦٠ من طلاب الصف الثانى الثانوى وغيرهم من طلاب آخرين قد يكونوا فى مراحل أخرى أو أنهم الدراسة للتأوية وعدد هؤلاء ١٤٢٦٠٩ .

لاحظ من الجدول ( ١ ) أن الانحدار فى المتوسط للدرجات قد بدأ مع بداية ١٩٦٧ - ١٩٦٨ كما نلاحظ أن أعلى متوسط وهو ٥٠٢ فى بداية الحركة وفى زروة الاهتمام بها وذلك فى عام ١٩٦٢ - ١٩٦٣ ولأن أقل متوسط ٤٦٦ فى عام ١٩٧٨ - ١٩٧٩ ولأن أكبر فرق حدث بين عامى ( ١٩٦٢ - ١٩٦٣ ) ، ( ١٩٧٨ - ١٩٧٩ ) حيث وصل ذلك الفرق إلى ٣٦ درجة .

وباعتبار أن اختبار " SAT - M " هو اختبار فى الفهم قبل المهارة يتضح للقارئ أن المناهج الحديثة للرياضيات قد فشلت وإلى حد كبير فى تدريب الطلاب على الفهم وعلى المهارة فى ذات الوقت والدليل واضح على مستوى الولايات المتحدة ككل . وقد يبدو أن الذين استفادوا حقاً من المناهج الحديثة هم الصفوة من الطلاب وليسوا المتوسطين أو البطيئة التعلم .

وليك عينة من الأمثلة التى تلك على ذلك :

١- لن أبسط المسائل الرياضية المتعلقة بمناهج المرحلة الإعدادية بصعب على طلاب المرحلة الثانوية حلها . ففى سبيل المثال نجد أن ٣٥% من طلاب المرحلة الثانوية لم يستطيعوا الإجابة عن المثال التالى . ولأن ٥٢% من عدد الطلاب الذين درسوا مقرر فى الهندسة لمدة عام ( سواء فى المرحلة الإعدادية أو الثانوية ) هم فقط الذين استطاعوا الإجابة عن هذا المثال رغم بساطته " Usiskin, 1985 " .

مساحة المربع المبين هي :		اسم .
١-	٢سم٢٠	اسم .
٢-	٢سم٤٠	اسم .
٣-	٤سم	اسم .
٤-	٢سم١٠٠	اسم .
٥-	١سم	اسم .

ماذا يعنى ذلك ؟ نعتقد أن الدليل واضح على مدى تمكن التلاميذ من المفاهيم الأساسية للرياضيات .

وفي دراسة أخرى لسنك ( Senk, 1983 ) تضمنت ٨٤ فصلاً بدرسون هندسة وجد أن ٢٩% من طلاب هذه الفصول لا يستطيعون تكملة برهان مشكلة بسيطة مثل تطابق المثلثات وبشكل عام فقد وجد أن ٥١% من هؤلاء الطلاب هم الذين يستطيعون حل مثل هذه المشكلة .

والصورة تتضح أكثر إذا عرفنا أن من بين جميع الطلاب الذين كان عمرهم ١٧ سنة في ربيع ١٩٨٢ وجد أن ٧١% قد حصل على فصل دراسي واحد في الجبر ، ٥٢% منهم قد حصل على فصل دراسي واحد في الهندسة . وأن حوالي ٢٥% من طلاب المرحلة الثانوية لا يحصلون على أى مقرر في الجبر أو الهندسة سواء كان ذلك في الصف الأول أو الثاني أو الثالث الثانوى ( NAEP, 1983, Carpenter, 1983 ) .  
وعلى ذلك فقد بدأ الفكر الرياضى للتربوى يعيد النظر فى المناهج الرياضية وقد أوصت لجنة ( NACOME, 1975 ) .

" The National Advisory Committee on Mathematics Education "

بضرورة أن يتضمن أى محتوى منهجى للرياضيات الأساسيات التالية :

- ١- أن التركيب المنطقى للرياضيات وأصولها ينبغى أن يؤخذ فى الاعتبار فى أى منهج للرياضيات المدرسية .
- ٢- أن الخبرات المحسوسة لا بد أن تتكامل مع تلك المجردة لتوضح المفاهيم الرياضية .
- ٣- أن تعطى كل فرصة للطلاب لتطبيق المعلومات الرياضية على مدى متسع ( مجال العلوم ، الاقتصاد ، الهندسة ، ومشكلات الحياة العامة ) .
- ٤- أن استخدام الرموز وصياغتها وفهم معناها وحدود استخدامها عامل مهم فى فهم الرياضيات ذاتها .

٥- ويجب قبل دخول الطالب المرحلة الثانوية وعلى الأكل في الصف الثاني الإعدادي أن يتعلم الطالب كيف يستخدم الآلة الحاسبة في معظم حصص الرياضيات بما في ذلك الاختبارات .

٦- أن على جميع طلاب المرحلة الثانوية أن يتعلموا شيئاً عن علوم الحاسب الآلى وليس هذا الثنى من الجانب النظرى فقط بل يجب عليهم أن يتعلموا لأصول البرمجة والتكريب العملى على ذلك .

٧- أن مجرد الاعتماد على محو الأمية فيما يتعلق بعلوم الحاسب الآلى يعد كافياً فى هذا العصر بل إن لغة الباسك ليست اللغة الوحيدة التى يجب أن يعرفوها .

٨- أن الإحصاء ونظرية الاحتمالات لابد وأن تحتويها مناهج المرحلة الإعدادية والثانوية على حد سواء .

وفى ذلك اقترح كلاً من كان ، كارى ، لاب ( R. Cain, Carry, C. lamb. 1985 )  
الاسترحوا برنامجاً للرياضيات يعتمد على أربع مكونات رئيسية لطلاب المرحلة الثانوية وهذه المكونات الأربع هى :

Basic skill	١- المهارات الأساسية
Conceptual math	٢- المفاهيم الرياضية
Applied math	٣- الرياضيات التطبيقية
Pure math	٤- الرياضيات البحتة

ونقدم لك شرحاً مختصراً لكل مكون .

١- المهارات الرئيسية :

يتضح من الاستعراض السابق مدى قصور المناهج الحديثة للرياضيات فى معالجة هذا الجانب حتى أنه فى منتصف السبعينيات بذلت الدعوة إلى العودة إلى المهارات الرئيسية " Back to Basic " وعليه فلا يمكن بالتقطع العودة إلى الوراء ولكن يمكن تشكيل

الحاضر ليحقق ويمالج عيوب المناهج الموجودة والهدف الرئيسى للمحتوى المنهجي لهذا المكون هو تمكين الطلاب من معرفة واستخدام المهارات الأساسية للرياضيات بشكل عملى وبسهولة .

## ٢- المفاهيم الرياضية :

إن هذا المكون وما يتضمنه من محتويات وموضوعات رياضية يجب أن يركز على تعرف المفاهيم الرياضية وفهماها ، فالرياضيات ليست محتوى منهجى فقط بل هى طريقة وأسلوب تفكير ، هناك فرق بين الطريقة والأسلوب . فالطريقة هى عملية تنظيم المحتوى المنهجي أما الأسلوب فهو عملية عرض تلك المادة داخل الفصل ( Young, 1965 ) وعليه فكتريس المفاهيم هنا والمحتوى المنهجي يجب أن يركز على مستوى الإدراك خاصة فيما يتعلق بالعلاقات الرياضية والمفاهيم الفراغية ويعتبر المنهج الحلزوني هو أفضل أسلوب لعرض ذلك المحتوى المنهجي كما أن دور المدرس يجب أن يكون دور الموضح والمفسر وليس الناقل أو المردد للمعلومة كما فى ( ١ ) إن القدرة على التصميم والاستخدام فى مواقف جديدة تعد الهدف الأساسى من وراء هذا المكون المنهجي .

## ٣- الرياضيات التطبيقية :

إن أحد أهم عيوب المناهج الحديثة للرياضيات هو عدم قدرة الطلاب على استخدام معلوماتهم الاستخدام التطبيقى فى مواقف الحياة وعليه فإن هدف هذا المكون هو تدريب الطلاب على استخدام معلوماتهم الرياضية فى مواقف تطبيقية لحل مشكلات حقيقية فى الاقتصاد والهندسة والعلوم وغير ذلك من ميادين المعرفة التى تساعد الطالب بعد تخرجه ليعيش حياته ويختار نوع التخصص الملائم له فى الجامعة فيما بعد .

وهذا المكون يحتاج إلى نوع أرقى فى التفكير من المستويات الأخرى فهنا الجانب يركز على أسلوب حل المشكلة والإبداع والابتكار . ودور المعلم هنا هو الانتقاء والتوجيه والإرشاد إلى بعض الأساليب المتبعة فى حل المشكلات من خلال خبرته ومعرفة . إلا أن العبء الأكبر يقع على المتعلمين .

#### ٤- الرياضيات البحتة :

يعتقد البعض وهم على حق أن أرقى مستوى للرياضيات للمرحلة الثانوية هو ذلك المتعلق بالرياضيات البحتة فالهدف الأساسي لذلك المكون هو تدريب الطلاب على استخدام التحليل الرياضى والوصول إلى اكتشافات أو تعميمات جديدة . ولذلك فإن هذا المستوى يجب أن يقتصر على الطلاب الذين يمتلكون المهارات والقدرات العقلية العالمية التى تمكنهم من الدراسة فى هذا الميدان ومتابعة الدراسة فيما بعد . فنظرية الأعداد والتفاضل والتكامل وبعض مبادئ التحليل والمتسلسلات وغيرها مكونات أساسية . ودور المدرس يجب أن يقرر على اختيار الأمثلة وتقويم السلوك والعبء الأكبر يقع على الطالب

جدول ( ٣ - ٢ )

تصور منهجى لرياضيات المرحلة الثانوية

المهارات الأساسية	المفاهيم الرياضية	الرياضيات التطبيقية	الرياضيات البحتة	
الاستخدام العام للرياضيات كمواطنين صالحين	الاستخدام العقلى وتربية التفكير	الاستخدامات فى حل بعض المشكلات التخصصية	الرياضيات من أجل الرياضيات	الأهمية
معرفة إدراكى تطبيق تحليل	إدراكى تطبيقى معرفة تحليلى	تطبيقى معرفة إدراكى تحليلى	تحليلى إدراكى تطبيقى معرفة	الأهداف
الترتيب الهرمى والمنطقى	الحزونى Spiral	أسلوب حل المشكلة	نظام المسلمات Axiomatic	المنهج
العمل على تمكين التلميذ مهارياً	فهم المكونات والعلاقات	التدريب على أسلوب حل المشكلة	التحليل العقلى والمنطقى	التدريب
الشرح ، التوضيح التفصيلى	تربية وتكوين المفاهيم . أمثلة مختلفة وتدريبات مختارة	الحصول على المشكلات وعرضها وتدريب الطلاب عليها والتقسيم من جانبهم	استخدام أسلوب الدور النموذجى	المعلم
المعلم عليه يقع العناء الأكبر	معلم ثم تلميذ	تلميذ ثم معلم	تلميذ	المسئوليات
كل الطلاب	٧٥% من مجتمع الطلاب	أعلى ٢٥% من مستوى الطلاب	أعلى ١٠% من مستويات الطلاب	الطلاب



وفى ضوء هذا التصور المنهجي لرياضيات المرحلة الثانوية يمكننا وضع المقررات التالية التى تحقق تلك الأهداف .

### نموذج مقترح

#### لمقرر الصف الأول الثانوى

##### المهارات الأساسية :

أ ) معلومات رئيسية عن الهندسة والجبر :

- ١- خصائص نظام الأعداد القياسية .
- ٢- جمع وضرب وقسمة كثيرات الحدود .
- ٣- حل المعادلات الخطية واللامتساويات فى متغيرين من الدرجة الأول .
- ٤- قياس الزوايا وتصنيفها واستخدام المنقطة والفرجال والمسطرة الغير مرقمة .
- ٥- المساحات ( مساحة شبه المنحرف ، متوازى الأضلاع ، المثلث ) .
- ٦- الحجم ( للمنشور ، متوازى المستطيلات ، الهرم الثلاثى ) .
- ٧- النسبة والتناسب ( جمع وطرح وضرب وقسمة للكميات المتناسبة ) .
- ٨- التشابه والتطابق للأشكال الهندسية .

##### ب ) المنطق :

- ١- الجمل المنطقية - جداول الصواب والخطأ ، الروابط و ، أو .
- ٢- الاشتراطات ( إذا كان فإن ، إذا كان وكان فقط ) .
- ٣- النفي والتناقض .
- ٤- التتوالجى ( تحصيل الحاصل ) .
- ٥- أمثلة رياضية وغير رياضية لاستخدام المنطق .
- ٦- المفاهيم الرياضية :
- ١- مفاهيم الاحتمال، العينة ، الإحصاء .
- ٢- الهندسة التحليلية والتتمثيل البياني للأشكال الهندسية والمعلومات الإحصائية الهيسوجرام .

٣- المعادلات : معادلة لخط المستقيم فى مستوى معادلة الدائرة والممارس والتقاطع .

٤- حل المعادلة : الحل البياني لمعادلات الدرجة الأولى الحل البياني للمتساويات فى متغيرين خطياً .

٣- الرياضيات التطبيقية :

١- معدل تغير الكمية .

٢- قوانين الجاذبية وحركة الأجسام .

٣- مراكز النقل لبعض الأشكال الهندسية .

٤- نظرية الاحتمالات .

٥- نظرية ذات الحدين وتطبيقاتها .

٦- الإحصاء .

أ ) معنى الإحصاء - الإحصاء الوصفى - الإحصاء الاستدلالي .

ب ) التمثيل البياني للمعلومات الإحصائية على مشكلات واقعية ( معدلات نمو السكان ، نمو الصناعات الوطنية ) .

ج ) مقاييس النزعة المركزية ( المتوسط ، الوسيط ، المنوال ) واستخدام أمثلة تطبيقية .

د ) الأربعايعات واستخدام أمثلة تطبيقية .

٧- نظرية فيثاغورث واستخداماتها فى الإنشاءات الهندسية .

٨- تطبيقات ومشكلات واقعية تحتاج إلى رياضية البرمجة الخطية ، بحوث العمليات .

٩- برامج الكمبيوتر بلغة الباسك كمقدمة وتعريف بأصول لغة الباسك وكتابة

بعض البرامج البسيطة مثل حساب مساحات المثلث والدائرة

٤- الرياضيات البحتة :

أ ) الفئات ، الاتحاد ، التقاطع .

ب ) المجموعات : خصائص المجموعات ، أنواع المجموعات ( المجموعات الأبلية ) .

ج ) نظام الأعداد الحقيقية :

١- أهمية توسعة النظام للمدى .

٢- أمثلة لأعداد غير قياسية .

د ( الهندسة الاقليدية :

١- مناقشة نظام المسمات ، اللامعرفات ، المعرفات ، النظريات .

٢- البينية Betweenness

هـ ( هندسة التحويلات :

١- الدوران ، التماكس ، الانتقال .

٢- ربط مفاهيم التحويلات بالمجموعات .

و ( نظرية الأعداد :

١- الأعداد الأولية والكاملة والناقصة والزائدة .

٢- الأعداد الحقيقية والأعداد المركبة .

٣- الرباعيات كتوسعة لنظام الأعداد المركبة .

## مراجع الفصل

### أولاً : المراجع العربية :

- ١- فريدريك هـ . بل : طرق تدريس الرياضيات - ترجمة وليم عبيد ومحمد أمين المفتي وممدوح سليمان ، الجزء الثاني ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، ١٩٦٠ .

- ٢- وليم عبيد وآخرون ، تاريخ الرياضيات . وزارة التربية والتعليم .

### ثانياً : المراجع الأجنبية :

- 2- Eves, H. history of Mathematics, N. Y : Holt & Rinhart Winston pub. 1969 .
- 3- Exner, R. M. & M. F. Roskopf " Proof " in The Teaching of Secondary School Mathematics. Thirty - third year book . NCTM, 1970 .
- 4- Usiskin, R. " The Status of Secondary School Mathematics " in the 1985 year book . The Secondary School Mathematics Curriculum . NCTM. 1985 .
- 5- Young, N. in NCTM, 1985 year book .

الفصل الرابع  
اتجاهات حديثة في  
إعداد وتدريب معلمي الرياضيات

- أولاً : التدريس المصغر Micro - Teaching  
ثانياً : تحليل التفاعل الصفّي  
( أ ) تحليل التفاعل اللفظي لفلاندرز Flanders  
( ب ) تحليل التفاعل لجالهر Gallgher  
( ج ) نموذج " منف للتفاعل اللفظي وغير اللفظي

- ثالثاً : التعلم الفردي  
( أ ) الحقائق التعليمية Kits  
( ب ) الحوافظ التعليمية Port Folia  
( ج ) معامل الرياضيات Math - Lab  
رابعاً : اتجاه الكفايات التدريسية  
خامساً : تدريس الهندسة  
سادساً : مستويات " فان هابل " Van Hiele " " للتفكير الهندسي  
سابعاً : الحاسبات الآلية

## **أولاً التدريس المصغر**

### التدريس المصغر

لقد تغيرت النظرة إلى عملية التدريس فتحوّلت من عملية النقل الميكانيكي الذي يقوم على أساس التقليد ونقل مجموعات مختلفة من الحقائق فأصبحت تعدّ تنظيماً لعملية التعليم يوجه فيها الاهتمام إلى الحاجات المختلفة للمتعلمين .

ففى الجانب الأول ( النظرة التقليدية ) لم يكن مطلوباً من المعلمين إلا إتقان المادة الدراسية والمسيطرة عليها باعتبارها المحرك الرئيسى للعمل التدريسي ولذلك فكانت المهارات التدريسية المطلوبة محدودة . إلا أن النظرة الحديثة للعملية التدريسية تتطلب من المعلمين أكثر من مجرد إتقان المادة الدراسية بل تتطلب توافر مهارات تدريس معينة مما يضمن فريدة المتعلم ومحاولة تكيفه مع الأفراد الآخرين .

من هنا ظهر أن هناك قصوراً واضحاً فى برامج إعداد المعلمين الحالية لتتناسب الاتجاهات الحديثة فى عمليات التعلم والتعلم ، وبصفة خاصة فى مجال مهارات التدريس لدى المعلمين . وعليه بدأت اتجاهات حديثة فى إعداد المعلمين تقوم على ما يسمى باتجاه الكفايات التدريسية .

#### نشأة التدريس المصغر

لقد استحدث هذا الأسلوب " للتدريس المصغر " Micro - Teaching " مجموعة من المربين الأمريكيين فى جامعة ستانفورد كان منهم دوايت آلن " Dwight Allen " ، وكيفين ريان " Kevin Rayan " ، وروبرت بوش " Robert Bush " ، وجيمس كوبر " Kevin Rayan " وذلك فى بداية الستينيات . ويعتمد هذا الأسلوب على تدريب المدرسين ( أثناء الإعداد أثناء الخدمة ) على بعض مهارات التدريس المنفصل بعضها عن بعض كمهارة ( ضبط الصف ، استخدام المسبورة ، طرح الأسئلة ، .... ) لو قد تكون فى مجموعات مترابطة من المهارات تسمى توليفة مهارية ( Cluster Skills ) حيث تتصل كل توليفة بأحد المهام التعليمية الأساسية للمعلم ومن أمثلة تلك التوليفات للتدريس ( مهارات إدارة الفصل ، مهارات استخدام الأسئلة ) ويستخدم مفهوم الكفاية ( Competency ) بدلاً من المهارات ( أحمد الخطيب ، ١٩٨٦ ) فى كثير من الكتابات العربية . وقد لقى للتدريس المصغر نجاحاً منقطع النظير فى كثير من دول العالم ، فانتشر فى أوروبا مع بداية المبعينيات . فقد أصبح جزءاً رئيسياً من برامج إعداد المعلمين فى المملكة المتحدة .

### تعريفات التدريس المصغر :

لقد عرف تيرنى " Turny , 1973 " التدريس المصغر بأنه تعليم مخفض بنسبة معينة فيما يتعلق بعدد التلاميذ وزمن الحصة والمهمة المطلوب إنجازها والمهارة التدريسية المراد للتدريب عليها وعرف بيك ونكر " Peck & Tucker " التدريس لمصغر بأنه مزيج من نظام إدراكي لتحديد المهارات التعليمية بصورة دقيقة مع استخدام التغذية الراجعة التي توفرها تقنية الفيديو لتسهيل نمو وإتقان مهارات تدريسية بعينها . ومن المعروف أنه لا توجد طريقة واحدة في تنظيم التدريس المصغر بل إنه في البلد الواحد تختلف طرق تنظيمه باختلاف المؤسسات التربوية ، فقد وجد إيفان فالوس " Ivan Falus " عام ١٩٧٥ أن طول الدرس وتوقيده يختلف من مؤسسة إلى أخرى في المملكة المتحدة نفسها فمن بين ٤٩ مؤسسة تعليمية وجد أن مدة الدرس تراوحت في ٢٢ مؤسسة بين ١٧ - ١٢ دقيقة ، بينما قصرت المدة عن ذلك في خمس من المؤسسات وزادت عن ذلك في ١٢ مؤسسة . فمدة الدرس ومحتواه يتغيران حسب الأهداف الموضوعية والظروف المحيطة . وكما يختلف زمن التدريس المصغر يختلف عدد التلاميذ كذلك ، فبينما تراوحت أعداد التلاميذ في بعض الدروس المصغرة بين ( ٥ - ٦ تلاميذ ) تراوحت في دروس أخرى بين ( ١٠ و ١٥ ) تلميذاً<sup>١</sup> .

### خطوات التدريس المصغر :

إن استخدام التعليم المصغر كأسلوب لتدريب وإعداد المعلمين بكليات التربية يتطلب عدد من الخطوات :

- ١- يتم تحديد مهارة تدريسية معينة يراد للمدرس المتدرب التمرين عليها وإتقانها وممارستها بصورة عملية في حياته التدريسية .
- ٢- يتم تحليل المهارة موضوع التدريب إلى مكوناتها السلوكية مع تقديم هذه المكونات إلى الطلاب لدرستها .

---

- Peck & Tucker " Research on Teacher Education " . In Second Hand BOOK of Research on Teaching. 1973, p 951 .

- Turney, P . In Micro - Teaching : Research, Theory and practice. 1973 .



٣- قد يفيد أن يتعرف المتدرب على أمثلة حية لاستخدام تلك المهارة من قبل مدرسين ( لديهم خبرة طويلة ) كأن يشاهد المتدرب شريط فيديو مارس فيه هذا المدرس العمل التدريسي باستخدام هذه المهارة المراد للتدريب عليها .

٤- يقوم المتدرب بإعداد خطة درس مصغر في موضوع معين يركز فيه على تلك المهارة المراد للتدريب عليها .

٥- يقوم المتدرب بتدريس الدرس المصغر لفصل مصغر مع تسجيل الدرس على شريط فيديو .

٦- إعادة عرض الدرس بعد التدريس للتحليل والنقد وهذه فترة التغذية المرتجعة .

٧- قيام المتدرب بالتخطيط مرة أخرى لدرس مصغر آخر للتدريب على نفس المهارة مع الاستفادة بنتائج التغذية المرتجعة وإعادة التدريس .

ويستخدم غالبية المشرفين في نقد الدروس المصغرة ثلاثة اتجاهات :

أ ) يسأل المشرف المتدرب عما قد يغيره في أدائه إذا قام بتدريس نفس الدرس مرة ثانية : وغالباً ما تجد المتدرب نقاداً . لآلأعاً لسلوكه التدريسي .

ب ) يحاول المشرف أن يجد في أداء المتدرب جوانب القوة فيه ما يستوجب المكافأة أو التعزيز ، فمن المعروف علمياً أننا ننزع إلى أداء الأعمال التي عليها مكافأة ونتجنب تلك التي نعاقب عليها .

جـ ) يجب الربط بين الأداء والمهارة التي يراد التكرار عليها وغالباً يستبعد المشرف من الأداء ما ليس له علاقة بالمهارة للتركيز على تلك المهارة معرفة كفاءة للمدرس ( المتدرب ) في الأداء .

ويجب أن تلتى فترة إعادة التدريس بعد مرور الوقت اللازم للمتدرب للتأمل في الأفكار التي طرحت أثناء جلسات النقد . إذ أن من أهم فوائد التدريس المصغر توفر الفرص لإعادة نفس للتدريس مباشرة في محاولة لتصحيح نوعية الأداء .

**بعض الكفايات التدريسية :**

فيما يلي عدد من الكفايات ( المهارات ) التدريسية التي اعتمدها جامعة ستانفورد الأمريكية

#### ( أ ) التهيئة الحافزة لمواقف التعلم :

المقصود بالتهيئة هو ما يقوم به المدرس مع تلاميذه في مستهل الدرس لإعدادهم ذهنياً للتفاعل مع الدرس وكلما استطلع المدرس ونجح في خلق جو واتجاه إيجابي لدى تلاميذه نحو الدرس كلما أدى ذلك إلى زيادة انماج التلاميذ في الموضوع الدراسي والموقف التعليمي ككل . وقد يستخدم المدرس لتهيئة التلاميذ ذهنياً لموضوع الدرس شخصية معينة أو حكاية تاريخية معينة أو فكرة جديدة ، أو نشاط تعليمي ، أو وسيلة تعليمية بذاتها

#### ( ب ) مهارة طرح الأسئلة واستخدامها :

مما يؤثر الطلاب ويجذب انتباههم للدرس قدرة المدرس على طرح الأسئلة بشكل مثير ومناسب وبحيث يمكن الإجابة عنها . وكثيراً ما يحاضر المعلم المبكئ ويلقن طلابه أكثر مما يوجه لهم أسئلة ولذلك تعد مهارة طرح واستخدام الأسئلة من مهارات التدريس الهامة والضرورية في إعداد المعلمين الأكفاء . وقد أوضحت التجارب أن معامل للتدريس المصغر أداة ممتازة في تكوين وإقنان مهارة طرح واستخدام الأسئلة .

ولذلك تم إبتكار تدريبات تعمل على اكتساب الكفاءة في إعداد واستخدام أسئلة الحقائق ، أسئلة المفاهيم ، واستثارة التفكير بمستوياته المختلفة .

ومن طرق التدريب على تلك المهارة أن يتعلم المدرس الطرق الصحيحة لصياغة الأسئلة ، ثم يلاحظ عرضاً للفيديو تبين التطبيق العملي لمهارة وبعد ذلك ، يطبق المدرس هذه الطرق في فترات التعليم المصغر ومشاهدة الدرس لتسجيل أدائه على أشرطة الفيديو يمكن مساعدته على تصحيح استجاباته الخاطئة وتثبيت مهاراته الصحيحة .

وقد أورد آلن وزملائه ( Alen, 1969 ) الكثير من أنواع الأسئلة في هذا الخصوص

١- الأسئلة التقويمية .

٢- أسئلة الاستدلال القياسي .

٣- أسئلة المقارنات البسيطة والمعقدة .

٤- أسئلة العلاقات بين الأسباب والنتائج .

٥- الأسئلة السابرة Probing Ques وهى تلك الأسئلة التى تبنى على إجابات التلاميذ ويستخدم المدرس أيضاً ما يسمى بالسبر المحوّل بمعنى التوجه بالسؤال السابر إلى تلميذ آخر بقصد إتاحة فرص أكثر للتلاميذ للمشاركة في تغيير أفكارهم حول الموضوع لدرسي .

٦- الأسئلة المتمايزة ( المتباينة ) Divergent Ques<sup>٢</sup> ، والتي منها :

#### ج ( مهارة إغلاق الدرس Closure

ليس المقصود بمهارة إغلاق الدرس مجرد تلخيص سريع لمادة الدرس . بل مساعدة المتعلم على إدراك الترابط المنطقي بين عناصر الموضوع الواحد أو بين عناصر الدرس الحالي والدرس السابق . كما أن مهارة اللق يمكن استخدامها بين أجزاء محددة من الدرس الواحد .

#### د ( المهارة في استخدام الأمثلة :

تعد الأمثلة شيء رئيسي في العمل للتدريس اليومي فهي ضرورة لشرح وتأكيد فهم المفاهيم ولذلك فإن كلاً من الأمثلة الإيجابية والاستنتاجية يمكن أن تؤثر في العملية التدريسية . وقد يتضمن استعمال الأمثلة .

١- استخدام الأمثلة البسيطة والتقدم بها لأمثلة أكثر تعقيداً .

٢- البدء بالأمثلة ذات العلاقة بالموضوع الدراسي والتي يعرفها التلاميذ أو لهم خبرة بها

٣- التعرف على مدى تحقق أهداف الدرس باستخدام الأمثلة .

ونظراً لأن بعض المهارات ( الكفايات ) وثيق الصلة ببعضها البعض فقد قام بعض العلماء بجمع كل المهارات المتقاربة أو المتصلة بعضها ببعض في صورة توليفة مهارية ( Clusters ) يتصل كل منها بإحدى المفاهيم التعليمية الأساسية للأداء التدريسي للمعلم ( مثل توليفة إدارة الفصل المدرسي ، استخدام الأسئلة الصفية ، ... ) ويتفاوت عدد لمهارات ( الكفايات ) التدريسية من برنامج إلى آخر ومن جامعة إلى أخرى فقد اعتمد العاملون في جامعة ولاية فلوريدا ١٤٠٠ كفاية تدريسية مختلفة لبرنامج إعداد وتدريب المعلمين بكلية التربية بالجامعة .

#### الأجهزة والأدوات اللازمة لمعمل للتدريس المصغر :

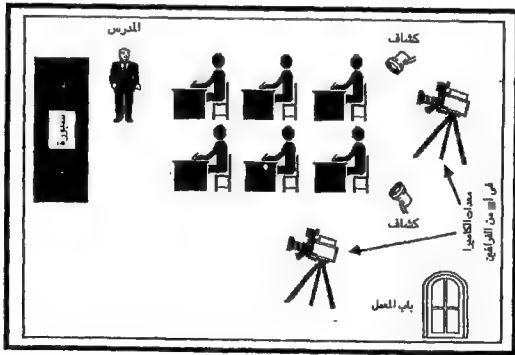
يحتاج العمل في معمل التدريس المصغر إلى كاميرا فيديو وعدسة تقريب وأبعاد وحامل ذي ثلاث قوائم ، وشاشة عرض " Monitor " ومسجل فيديو ، ومجموعات من الشرائط وكشافات إضاءة وسبورة . ويعد الصوت أحد أهم المشكلات التي تواجه المدرسين في حصص التدريس المصغرة ولكن مع ظهور كاميرات حساسة للضخمة (الكاميرات الرقمية ) الآن أصبح وضع ميكروفون بجانب التلاميذ وميكروفون يعلق في عنق المدرس يساعد كثيراً في حل كثير من المشكلات . والشكل ( ٤ - ١ ) يوضح أحد احتمالات وضع

---

- Alen et al. Micro- Teaching. Addison - Wesley Comp. 1969. pp. 39 - 42 .

الأجهزة فى معمل للتدريس المصغر حيث يترك فراغ مناسب لعمل المدرس مع عدم تغيير كبير فى شكل الفصل التقليدى لإتاحة الفرصة للطلاب للعمل والنشاط دون تغيير يذكر على النمط العام للآداء مع ترك فراغ يكفى لمجرد وضع الأجهزة . أما البديل الثانى فهو وضع كاميرات الفيديو خلف لوحة زجاجية فى داخل حائط الفصل بحيث تسمح للفنى للعمل من خارج الفصل والتحكم فى الكاميرا والتصوير دون أن يشعر بذلك المدرس أو التلاميذ ، إلا أن أهم مشكلة فى هذا النظام هو الإضاءة حيث تكون الإضاءة داخل المعمل مختلفة عن الإضاءة خارجها .

أما البديل الثالث فهو تركيب كاميرات يمكن التحكم فيها عن بُعد وذلك من خلال استخدام كاميرات حديثة ومتطورة توجه ذاتياً ويتحكم فيها المشغل من مركز التصوير الفنى ومن السهل تركيب كاميرتين إحداهما توجه على المدرس والثانية على التلاميذ .



شكل رقم (٤-١)

تصور لعمل تدريس مصغر بأجهزة

### نماذج واستمارات تقويم الأداء في حصص التدريس المصغر :

عندما يقرأ الإنسان ما كتب عن مواصفات التدريس الجيد فإنه لا يكاد يصدق ما يمكن أن يكون عليه هذا التدريس الجيد نظراً لاختلاف وجهات النظر حول ما يؤثر في التدريس الجيد هل مستوى المادة أو الصف الدراسي أو خصائص المدرس الشخصية ؟ وما الفرق بين خصائص المدرس وخصائص التدريس .

وعلى الرغم من أننا قد نتفق على أنه لا يوجد وسيلة كاملة لتقويم الأداء التدريسي للمعلمين ، إلا أنه يمكن تصميم محكات أو مقاييس لتقويم المدرسين بطريقة تهدف إلى مساعدتهم في تعديل سلوكهم وليس عقابهم .

وقد أوضحت العديد من الدراسات أن أسلوب التفاعل اللفظي لفلاندرز أثبت فاعلية عالية في تحسين وتقويم الأداء التدريسي وقد تضح أيضاً أن التدريس الكفاء يتميز باستخدام أكثر للسلوك غير المباشر أو الاستخدام الأقل للسلوك المباشر بل إن تحليل التفاعل اللفظي يمكن أن يساعد على التحقق من أن سلوكهم اللفظي يؤدي في الحقيقة إلى فرق كبير .

ولكن السلوك اللفظي جانب واحد من جوانب العملية التدريسية ومن ثم فهو أسلوب قاصر للحكم على الأداء التدريسي ككل ويعد مرشد ستانفورد الذي أعده كل من جاج Gage والين Allen في مركز ستانفورد للتطوير والبحوث التربوية أفضل مقاييس مقبول لتحديد الكفاءة التدريسية للمدرسين خاصة في حصص التدريس المصغر .

ويحتوي المقياس على خمسة أقسام رئيسية هي :

- ١- الأهداف .
- ٢- التخطيط .
- ٣- التدريس .
- ٤- التقويم .
- ٥- الأداء الكلي .

وتنقسم هذه الأقسام إلى مستويات فرعية لتوسعة المقياس ويتضمن المقياس المعدل الأقسام التالية :

- أ ( تحديد الأهداف .
- ب ( فهم الأهداف .
- ج ( تنظيم المحتوى .
- د ( معنى المحتوى .
- هـ ( الطريقة " التفاعل بين المدرس وتلاميذه " .
- و ( مراجعة المحتوى .
- ز ( التمييز .
- ح ( الأداء التدريسي ككل .

**ثانياً : تحليل التفاعل الصفى**

### تحليل التفاعل اللفظي أحد طرق

إعداد وتدريب معلمى الرياضيات

أ) نموذج فلاندرز :

ربما من أشهر وسائل تحليل التفاعل اللفظي المعروفة نموذج فلاندرز وأميدون ( Amidon & Flanders, 1963 ) .

ويعتمد هذا الأسلوب على ملاحظة السلوك التدريسي اللفظي للمعلمين فى حصصهم المدرسية وكذلك سلوك التلاميذ باستخدام بطاقة ملاحظة كما هو واضح فى الجدول ( ٤ - ١ ) وتعتمد الطريقة على تسجيل كل كلمة يقولها المدرس أو التلاميذ كل ثلاث ثوان طبقاً للأحداث المتفاعلة .

بمعنى أن للملاحظ سجل \* ٢٠ رقماً ( ١ - ١٠ ) كل دقيقة وهذه الأرقام يتم تحليلها لمعرفة نوع ولوعية السلوك التدريسي للمعلم ومن ثم يمكن الحكم على مواطن الضعف والقوة فى الأداء التدريسي فى سبيل تحسين ذلك الأداء .

تلاحظ من الجدول ( ٤ - ١ ) أن هناك ثلاثة مكونات رئيسية للتفاعل اللفظي وهى :

أ ) مدرس يتكلم .

ب ) تلميذ يتكلم .

جـ ) صمت أو ارتباط .

	تقبل وجدانتى : بتقبل المشاعر الطلاب سواء ما كان منها إيجابياً أو سلبياً .	١- تقبل وجدانتى : بتقبل المشاعر الطلاب سواء ما كان منها إيجابياً أو سلبياً .	١- تقبل وجدانتى : بتقبل المشاعر الطلاب سواء ما كان منها إيجابياً أو سلبياً .
	تشجيع : يمدح أو يشجع طلابه مثلاً برفو ، آه ، كمل	٢- تشجيع : يمدح أو يشجع طلابه مثلاً برفو ، آه ، كمل	٢- تشجيع : يمدح أو يشجع طلابه مثلاً برفو ، آه ، كمل
	تقبل رأى : توضيح واستخدام وعرض أفكار الطلاب وأرائهم	٣- تقبل رأى : توضيح واستخدام وعرض أفكار الطلاب وأرائهم	٣- تقبل رأى : توضيح واستخدام وعرض أفكار الطلاب وأرائهم
	الأسئلة : توجيه سؤال عن المحتوى المنهجى بهدف الحصول على إجابة لهذا السؤال .	٤- الأسئلة : توجيه سؤال عن المحتوى المنهجى بهدف الحصول على إجابة لهذا السؤال .	٤- الأسئلة : توجيه سؤال عن المحتوى المنهجى بهدف الحصول على إجابة لهذا السؤال .
	يحاضر : تقديم المعلومة أو الفكرة بأسلوب المحاضرة	٥- يحاضر : تقديم المعلومة أو الفكرة بأسلوب المحاضرة	٥- يحاضر : تقديم المعلومة أو الفكرة بأسلوب المحاضرة
	يوجه أو يرشد : إعطاء إرشادات أو توجيهات ، افتح الكتاب ، تعالى يا زيد ...	٦- يوجه أو يرشد : إعطاء إرشادات أو توجيهات ، افتح الكتاب ، تعالى يا زيد ...	٦- يوجه أو يرشد : إعطاء إرشادات أو توجيهات ، افتح الكتاب ، تعالى يا زيد ...
	ينتقد : توجيه نظر الطلاب إلى بعض السلوكيات المقبولة وغير المقبولة بهدف تحسين نوعية الاستجابة .	٧- ينتقد : توجيه نظر الطلاب إلى بعض السلوكيات المقبولة وغير المقبولة بهدف تحسين نوعية الاستجابة .	٧- ينتقد : توجيه نظر الطلاب إلى بعض السلوكيات المقبولة وغير المقبولة بهدف تحسين نوعية الاستجابة .
	يتكلم استجابة : يتكلم الطالب كاستجابة لتوجيه أو إرشاد معلمه	٨- يتكلم استجابة : يتكلم الطالب كاستجابة لتوجيه أو إرشاد معلمه	٨- يتكلم استجابة : يتكلم الطالب كاستجابة لتوجيه أو إرشاد معلمه
	يتكلم مبادرة : يتكلم الطالب هنا أخذاً زمام المبادرة وليس استجابة الطالب معلمه .	٩- يتكلم مبادرة : يتكلم الطالب هنا أخذاً زمام المبادرة وليس استجابة الطالب معلمه .	٩- يتكلم مبادرة : يتكلم الطالب هنا أخذاً زمام المبادرة وليس استجابة الطالب معلمه .
	صمت أو ارتباك : التوقف عن الحديث والكلام أو حدوث ارتباك فى الفصل بحيث لا يستطيع الملاحظ تحديد من الذى يتكلم .	١٠- صمت أو ارتباك : التوقف عن الحديث والكلام أو حدوث ارتباك فى الفصل بحيث لا يستطيع الملاحظ تحديد من الذى يتكلم .	١٠- صمت أو ارتباك : التوقف عن الحديث والكلام أو حدوث ارتباك فى الفصل بحيث لا يستطيع الملاحظ تحديد من الذى يتكلم .

جدول رقم ( ۴ - ۱ )

فُتِلَت التفاعل اللفظي لنموذج "فلاندرز"

لاحظ أنه توجد عشرة أرقام . يخص كلام المعلم فيها سبعة هي ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، وهذه الأرقام السبعة تنقسم إلى جزئين سلوك غير مباشر وتمثله الأرقام الأربعة الأولى وهي على الترتيب : ١- قبول وجداني ، ٢- مديح وتشجيع ، ٣- تقبل رأى ، ٤ - أسئلة . أما الجزء الثاني من كلام المعلم فهو الجزء الخاص بالتأثير المباشر وينقسم هذا المكون إلى ثلاث مكونات هي : ٥- يحاضر ، ٦- يوجه أو يرشد ، ٧- ينتقد .



أما كلام التلميذ فينقسم إلى جزئين هما : ٧- يتكلم استجابة ، ٨- يتكلم مبادأة . أما آخر جزء فى الجدول فيتكون من العنصر رقم ( ١٠ ) وهو الصمت أو الارتباك أو عدم الوضوح .

وبذلك وصفاً تفصيلياً لتلك المكنات وطريقة استخدامها فى ملاحظة سلوك المعلم للفصلى :

#### أ ( التأثير المباشر :

كما سبق أن ذكرنا فإن كلام المعلم ينقسم إلى بعدين هما التأثير غير المباشر والتأثير المباشر . ويتكون التأثير غير المباشر من :

##### ١- القبول الوجدانى :

وفيه قد يبدي المعلم شعوره تجاه تلاميذه سواء ما كان منها إيجابياً أو سلبياً . فقد يبدي المدرس بعض المشاعر الوجدانية تجاه طلابه كأن يقول لقد أفرحتني أمس أن كل واحد منكم حل الامتحان بصورة جيدة للغاية وهذا تقبل مشاعر إيجابي أو أن يقول لقد أزعجتني أن معظمكم لم يحل الواجب المنزلي كما كنت أتوقع . ففي كلا الحالتين يبدي المدرس بعض من أحاسيسه ومشاعره تجاه تلاميذه أثناء مواقف التدريس .

##### ٢- المديح والتشجيع :

يستخدم المدرس كثيراً من أساليب المديح والتشجيع ويختلف المديح عن التشجيع أن المديح جمل يقولها المدرس للتثناء على سلوك مثل " جيد ، عظيم ، ممتاز " . أما التشجيع فهو قول يحفز ويدفع الطالب للعمل مثل كلمات " آه ، أكمل ، كويس ، استمر ، لالا ، توقف "

##### ٣- تقبل الراى :

تقبل الراى يختلف عن تقبل المشاعر فى أن النوع الأول وهو تقبل المشاعر (١) يتعلق بالعواطف والأحاسيس " أنا مبسوط ، أنا سعيد ، أنا حزين " أما تقبل الراى فيتعلق بتقبل فكرة الطالب أو رأيه الذى يبينه فى موقف معين فعندما يقول المعلم " أن فكرة زيد هذه ممتازة تعالوا نشوف ازاي نستخدمها فى حل المسألة التالية ... " فإنه هنا يتقبل فكرة الطالب أو الراى الذى أبداه ويحاول استخدامه ويضيف إليه من أفكاره وخبرته التدريسية وأفضل أسلوب لتعريف على سلوك المعلم فى تبلى رأى - طلابه أن تمثل نفسك كملاحظ للدرس وهل الفكرة التى ذكرها المعلم هى قدرة الطالب أم هى فكرته هو ؟ فإن كنت فى الأصل هى فكرة الطالب فإن نوع السلوك الملاحظ هنا يقع تحت هذا الصنف وهو تقبل الراى (٣)

#### ٤- الأسئلة :

يتضمن هذا الصنف من السلوك الملاحظ كل الأسئلة التي يوجهها المدرس في الحصّة للحصول على إجابة من تلاميذه ومن أمثلة الأسئلة التي تصنف طبقاً لهذا النوع ما هو خارج قسمة ٦ على ٢ ؟ أما الأسئلة الاستكشافية والتي يقصد المدرس من ورائها نقد السلوك وليس للحصول على إجابة فتصنف كرقم " ٧ " وليس رقم (٤) ومن أمثلة ذلك ماذا تفعل يا عبيد خارج مقعدك ؟ هذا ليس سؤالاً يطلب منه المدرس إجابة ، بل هو نوع من الأسئلة الاستكشافية التي تنتقد خروج الطالب من مكانه ووقوفه بعيداً عنه ولذلك فيجب تصنيفه كرقم " ٧ " نقد وليس سؤال .

#### ٥- للمحاضرة :

للمحاضرة هي نمط من أنماط التدريس اللفظي الذي يعتمد على أن يلقى المدرس المعلومة على مسامع طلابه . وعندما يقوم المدرس بهذا السلوك يسجل الملاحظ الرقم (٥) طالما المدرس محاضراً ومفسراً أو مناقشاً أو معطياً رأياً أو حقيقة ويستمع إليه الطلاب . بمعنى أن المحاضرة هي الوضع الذي يكون فيه المدرس متكلماً والطلاب مستمعاً .

#### ٦- يوجه ويرشد :

التوجيه والإرشاد هو عملية إعطاء تعليمات أو أوامر أو إرشادات على الطلاب اتباعها وتنفيذها فعندما يطلب المدرس من تلاميذه القيام لتحية ضيف فهو يوجه وعندما يطلب أن يحضر إلى المسبورة لحل مسألة أو ما شابه فهو يرشد ويعطى توجيهات ويتم تسجيل الرقم (٦) في كل حالة يوجه للمدرس طلابه ويرشدهم لفعل معين . فعندما يقول المدرس " افتحوا الكتاب ص " فهذا النوع من الإرشاد والتوجيه " ٦ " .

#### ٧- النقد :

هناك فرق بين التوجيه والإرشاد وبين النقد فالتوجيه والإرشاد عملية تتم قبل حدوث الفعل يراد من المتعلمين القيام بها كالذهاب للمسبورة ، أو الوقوف أما النقد فهو تعبير عن عدم الرضا أو للرضا عن الفعل الحادث . فقول المدرس " مش معقول كده يا جماعة .. دى الكسور عرفتها جمعها في المرحلة الابتدائية " .

هنا يريد أن ينتقد المدرس عدم معرفة طلاب الصف الثاني الاعدادي لجمع كسرين بمعنى أنه إذا كان المعلم يفسر نفسه أو سلطته ، يدافع عن نفسه أو يبرر بعض السلوكيات أو يبدى عدم رضاه عن فعل معين كل ذلك وأمثاله يتم تصنيفها تحت الرقم (٧) .

#### ٨- يتكلم الطالب استجابة :

يتكلم الطالب استجابة إذا كان يرد على استفسار أو سؤال من قبل معلمه . بمعنى أن المعلم هنا يكون مرسلاً والطالب مستقبلًا . أى أن كلام الطالب هنا بناءً على أمر أو إرشاد أو توجيه من قبل معلمه .

#### ٩- يتكلم الطالب مبادرة :

يختلف كلام الطالب في هذا الصنف من السلوك عن الصنف السابق . ففى الصنف (٩) يتكلم الطالب بمبادرة من نفسه أى أنه هو الذى يأخذ زمام المبادرة ويبدأ الحديث ولا يتكلم كرد فعل لأمر معلمه فإذا رفع الطالب يده ليستفسر عن حل معين أو ليعبر عن وجهة نظر معينة لم يطلب المدرس منه يداتها فإن الطالب هنا يتكلم مبادرة أو إذا اكتشف خطأ فى الحل الموجود على السبورة أو إذا رفع يده لأنه لديه حلاً آخر هذا كله من نوع السلوك رقم (٩) .

#### ١٠- الصمت أو الارتباك :

يتضمن هذا الصنف من السلوك كل ما يقع فى حجرة الدرس من أفعال وسلوكيات لا يمكن تصنيفها طبقاً للأصناف التسعة السابقة أو فى حالة ما يسود الفصل صمت كان يكتب الطلاب ما على السبورة أو عندما يسود نوع من الارتباك وعدم الوضوح فى الفصل حيث لا يستطيع الملاحظ أن يميز من الذى يتكلم هل الطالب أم المدرس ؟ وماذا يقولون ؟ هنا يتم تصنيف السلوك على أساس أنه نوع من الصمت أو الارتباك (١٠) .

#### استخدام نموذج فلايدرز :

إن الملاحظ الذى يتصدى نموذج فلاندرز لملاحظة سلوك المعلم والمتعلم فى شكل متفاعل يجب عليه أن يكون حافظاً لمكونات النموذج العشرة عن ظهر قلب . وأن يكون فاهماً أمثلة ونماذج مختلف لاستخدام كل مكون من تلك المكونات . فحفظ تلك المكونات تجعل الاستجابة تلقائية ويتم تدريب الملاحظين بوسائل عديدة منها العمل فى جماعة من

لثنتين ويتم ملاحظة شريط فيديو كاسيت لمدرس مع تلاميذه ويفضل أن تكون لدروس ميكروتيشنج حتى يسهل عمل التصنيف ويبدأ تدريب الملاحظين بأن يتم عرض دقيقة شريط الفيديو ويتم تصنيفها والمفروض أن يسجل كل من الملاحظين " ٢٠ " رقم .

على درجة عالية من المهارة في استخدام ذلك النموذج . ويتم التوقف ومقارنة النتائج وتتم مناقشة نواحي للضعف والقوة ونقاط الاختلاف بين الملاحظين وإعادة الشريط للتأكد من صحة أى من الملاحظين وتستمر هذه العملية إلى أن يحدث نوع من الثبات في تسجيل الملاحظات .

وهنا طريقة رياضية لحساب الثبات الداخلى للملاحظين ويسمى معامل الثبات هنا باسم معامل ثبات الملاحظة الداخلى .

ويحسب معامل الثبات هذا من القانون :

الاتفاق بين الملاحظين أ ، ب

ظ -

الاتفاق بين الملاحظين ( أ ، ب ) - الاختلاف بين الملاحظين ( أ ، ب )

( حيث ظ معامل الثبات الداخلى للملاحظين ) .

فمن المهم للغاية ضبط التوقيت الزمنى للملاحظين بحيث تكون سرعتهم مناسبة وثابتة إلى درجة عالية وإن كان ذلك صعب ولكن ممكن .

#### تسجيل البيانات :

يستخدم للملاحظ استمارات تسجيل البيانات كالموضحة في الشكل ( ٤ - ١ ) حيث توزع إلى مربعات صغيرة يتكون كل صف من ٢٠ مربعاً لضبط توقيت تسجيل الأرقام . لاحظ أن على الملاحظ أن يسجل كل دقيقة " ٢٠ " رقماً من ( ١ - ١٠ ) وعليه فإن هذه الاستمارة الموضحة في الشكل ( ٤ - ٢ ) تستخدم لتسجيل ١٥ دقيقة من وقت الحصة وفي الغالب يتم استخدام استمارتين أو ثلاث في الحصة الواحدة ، ذلك لأن على الملاحظ أن يقضى ما بين ١٠ - ١٥ دقيقة عندما يدخل الحصة للتكيف مع الجو العام للفصل المدرسي فهو يبدأ في تسجيل السلوك بعد أن يكون قد بدأ يستريح ويتعود على الجو العام ، وخاصة إن كان هناك أكثر من ملاحظ واحد في الحصة .



المناصر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
١	١									
٢				٣٠	٢٥	١		٦٠		٢
٣										
٤		٣٠		١٥		١		٨٥		
٥		٢٥			١٥٠			٨		١
٦		١		١		١		٢		١٧
٧								٣		
٨		٦٠		٨٥	٨	٢	٣	٥	٦	
٩								٦		
١٠		٢			١	١٧			٣	٢٠
مجموع	١	١١٨		١٣١	١٨٤	٢٢	٣	١٦٩	٦	٢٤
%	١٠	١٧,١		١٩,١	٢٧	٣,٣	٤,٦	٢٥,٧	٩	٣,٦

جدول رقم (٤-٢)

نموذج لمصفوفة التفاعل الصفي

فمثلاً يتم حساب جميع الأعداد في الأعمدة "١-٧" لتعبر عن جملة كلام المدرس في الحصّة . ويقسمه هذا المجموع على كل السلوكيات المسجلة في الحصّة يتم منه معرفة نسبة كلام المدرس .. وهكذا بالنسبة لكلام التلميذ وذلك على النحو التالي :

كلام المعلم

(مجموع الأعمدة ١-٧) = ٤٥٩

∴ نسبة كلام المعلم إلى كل الأحداث =  $\frac{459}{658} = 70\%$

نسبة السلوك غير المباشر إلى كلام المدرس كل =  $\frac{434}{459} = 94\%$

أي أن ٩٤% من كلام المدرس الكلي كان يبين المكونات = ١، ٢، ٣، ٤

نسبة المباشر إلى غير المباشر =  $\frac{209}{434} = 96\%$

### كلام التلميذ :

( مجموع الأصعدة ٨ ، ٩ ) = ١٧٥

$$\text{نسبة كلام التلميذ إلى كل الأحداث} = \frac{175}{658} = 27\%$$

أى أن التلميذ تكلم فى حدود ٢٧% من الكلام المساعد فى الحصة فى هذا المثال النظرى .  
ويمكن للمدرس أن يحسب نسبة كلام التلميذ للمادة إلى جملة كلامه فى الحصة وهى  $\frac{6}{175} = 3,4\%$  وهذه النسبة ضعيفة للغاية وتكفل على أن التلاميذ فى غالب الوقت يتكلمون استجابة لراى أو لتوجيه مدرّسهم .

الصمت : ( ١٠ )

يتم حساب نسبة الوقت الضائع فى الحصة سواء ما كان مرتبط بعملية النقل من الصبورة أو الضائع بسبب الارتباك أو غير ذلك .

نسبة الصمت =  $\frac{24}{658} = 3,7\%$  وهذه نسبة ضعيفة جداً وهذا دليل أن المدرس استخدم معظم وقت الحصة مستخدماً مليماً إلى حد كبير .

وتحسب فاعلية المدرس بقسمة مجموع مكونات عناصر السلوك المباشر على مجموع عناصر السلوك غير المباشر .

جدول (٤-٣)

النسب القياسية لفئات فلاكدر المشر

النسبة القياسية	الفئة	العناصر	
١%	(١) نقل للمشاعر	كلام المعلم غير المباشر	كلام
٥%	(٢) لقاء والتشجيع		
٨%	(٣) نقل الأفكار		
١٤%	(٤) توجيه الأسئلة		
٣٤%	(٥) الشرح والتفصيل	كلام المعلم المباشر	المعلم
٤%	(٦) إعطاء التوجيهات		
١%	(٧) النقد وتبرير السلطة		
٢١%	(٨) الاستجابة للمعلم	كلام التلاميذ	
	(٩) تحدث التلميذ بمبادرة منه		
١٢%	(١٠) الصمت والوقوف	سلوك مشترك	

جدول (٤-٤)

النسب المئوية لمجالات التفاعل النقطة

الرقم	المجال	النسبة المئوية
١	كلام المعلم	١٨%
٢	كلام التلميذ	٢٠%
٣	الصمت والفوضى	١٢-١١%
٤	استجابة المعلم	٤٢%
٥	مبادأة المعلم الفورية	٦٠%
٦	أسئلة المعلم	٢٦%
٧	أسئلة المعلم الفورية	٤٤%
٨	مبادأة التلميذ	٣٤%
٩	المحتوى المتعمد	٥٥%
١٠	اضطراب الخلايا والسلوك المتواصل	٥٠%
١١	حالة ثبات التلميذ	٢٥-٤٠%

( ب ) نموذج جالهر :

لقد قدم جيمس جالهر ( Callagher, 1970 ) نموذجاً مختلفاً كل الاختلاف عن نموذج فلاندرز السابق للحديث عنه ولهذا السبب سنعرض هذا النموذج بالتفصيل لكي يرى المدرس كيف يمكن لأسلوب الملاحظة أن يستخدم بشكل آخر  
لقد سمي جالهر نموذجه باسم نظام الموضوع المتشعب للتفاعل الصفى " TCS " .

Topic Classification System for Classroom Interaction " TCS "

وهذا النظام المتشعب ينقسم إلى ثلاث محاور رئيسية هي :

أ ) محور المفاهيم .

ب ) محور الأهداف .

ج ) محور الأداء التدريسي .

وقبل الدخول فى تفاصيل مكونات تلك المحاور وكيفية استخدام هذا النموذج فى ملاحظة السلوك التدريسي . نتعرض لخلفية النموذج .



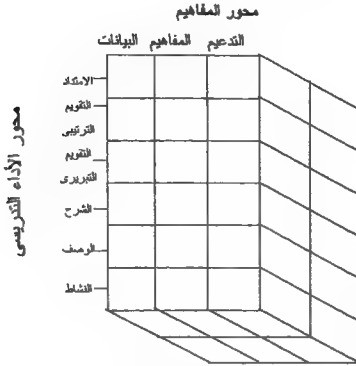
### الأساس العمى للنمؤج :

يعتمد نمؤج جالهر " Gallagher " فى ملاحظة السلوك التكرسى على تفسير جيلفورد للذكاء ويؤور هؤا النمؤج بصفة خاصة حول محور العمليات فى نمؤج جيلفورد . ويتكون هؤا المحور من المكونات القرعة الآتية : إرءك ، ذلكرة ، تفكير متشعب ، تفكير تقارىبى ، تقويم .

ولقد وجد جالهر من خلال ملاحظات سلوك المعلمين فى فصولهم واستءخدامهم لأساليب التدريب المختلفة :

- ١- أن الأسئلة التذكرية ( ذاكرة طبقاً لجيلفورد ) تمثل ٥٠% على الأقل من عدد الأسئلة المأرة فى أى فصل مدرسى .
  - ٢- توجد مجموعة صغيرة جداً من الأسئلة على مستوى التقويم أو التفكير المتشعب فى أى حصة من الحصص المدرسية . وفى بعض الفصول تتعدم هؤة النوعية من الأسئلة بالكامل .
  - ٣- أن الأسئلة الفصلية التى يستءدها المدرسين تعكس نوعيات تفكيرهم الذاتى ومستويات عملياتهم العقلية وليس مستويات عقليات طلابهم .
  - ٤- يءتلف كل مدرس فى سلوكه التكرسى من فصل إلى آءر طبقاً لعوامل عديدة منها :
    - أ ) نوعية الطلاب ومستوياتهم .
    - ب ) أهداف المعلم نفسه من وراء تدريسيه .
    - ج ) درجة تحقيق الأهداف الموضوعة للدرس .
  - ٥- يستجيب الطلاب طبقاً لتركيبيهم الشخصى والعقلى بفض النظر عن موضوع الدرس أو المدرس أو زمن الحصة .
  - ٦- هناك ارتباط عالى ذا دلالة بين مستوى أداء الطلاب وتفاعلم مع مدرسيهم ومستويات نموهم العقلى .
  - ٧- يشترك الطلاب بفاعلية كآثر فى الحصص المدرسية من الطالبات وأن الطلاب يتقون بأنفسهم عند تقديم إجابات أو إدارة الحوارات التعليلية عن الطالبات .
- باستءدام كل هؤة النتائج استطاع جالهر أن يبنى نمؤج للملاحظة إليك وصفاً له .

ب) مكونات نموذج جالهر :  
يتكون نموذج جالهر للملاحظة من ثلاث أبعاد على غرار نموذج جليفرود للنقاء الإنساني . وهذه المحاور الثلاثة تنقسم إلى مكونات جزئية كما هو موضح في الشكل ( ٣-٤ ) .



شكل رقم (٣-٤)  
مكونات نموذج جالهر للتصنيف المتشعب

المحور الأول : الأهداف :  
ينقسم هذا المحور إلى مكونين رئيسيين هما : المحتوى " Content " والمهارات " Skills " . أما هدف المحتوى فيقصد به أن المدرس يستهدف هنا إعطاء معرفة من المحتوى المنهجي أثناء عملية التدريس سواء ما كان ذلك متصلاً بالمعلومات ، الحقائق . أو المفاهيم والمدرس يقدم هذه المعلومات وعلى الطالب فهمها وتعلمها هذا هو المقصود بهدف المحتوى .

أما هدف المهارات فيقصد به تكريب الطالب على نوعيات مختلفة من المهارات سواء ما كان منها بسيطاً كاستخدام القرجال والمسطرة أو ما كان منها مقدماً كمهارات البحث والاطلاع أو المهارة في استخدام بعض العمليات الرياضية أو المهارة في جمع البيانات وتفسيرها .

### المحور الثالث : المفاهيم :

- وينقسم هذا المحور إلى ثلاث مكونات هي للبيانات ، المفاهيم ، التعميم .
- ١- البيانات DATA وهى المتعلقة بعملية جمع بيانات حول موضوع معين مثل ماذا تلاحظ على المجسمات المبينة أمامك ؟ ( يعرض عليك مكعب ، هرم ثلاثى ) من ناحية عدد الأحرف ، عد المسطوح ، عدد الرؤوس ، بمعنى أن هذا المستوى يتطلب من الطالب جمع عينات من البيانات المتصلة بموضوع للدرس .
  - ٢- المفاهيم وهو مستوى تقديم المعلومة فى شكل مجرد . فالمفهوم هو فكرة مجردة عن الشيء مثل مفهوم الخلية ، مفهوم الدائرة وعندما يقدم المدرس مفهوماً معيناً على أى مستوى من مستويات تعليم المفهوم ( المحسوس - المصور - المجرد ) هذا يكون المدرس يودى سلوكاً متصل ببعض المفاهيم .
  - ٣- التعميم : يتضمن مكون التعميم تقديم أفكار أو مجموعة مفاهيم متصلة بعضها ببعض الآخر كالتقوانين العلمية أو الحقائق أو ما شابه ذلك .

### المحور الثالث : مستوى الأداء :

- هذا المحور يتعلق بأسلوب المعلم التدريسى فى عرض المعلومة أو المفهوم أو المهارة ويتكون هذا المحور من ستة مستويات هي :
- ١- النشاط : ويتعلق بما يقوم به الطالب من نشاط أثناء الدرس كقيامه بإجراء تجربة أو حل مجموعة من التمارين أو مناقشة الزملاء فى حل مسألة المهم أن هذا المكون عبارة عن نشاط يقوم به التلميذ من تصميم وإعداد المدرس .
  - ٢- الوصف : وهى تقديم وصف المعلومة أو المفهوم أو المهارة المراد تعلمها عن طريق الوصف النظرى أو العملى .

٣- **التفسير :** هو عملية تقديم أسباب أو شروحات تفسر المعلومة المقدمة وتلقى الضوء عليها بطريقة منظمة في خطوات متسلسلة .

٤- **التقويم التبريري :** هو عملية إصدار حكم قيمي على شيء معين ثم محاولة تفسير وتبرير منطقي لهذا الحكم مثال : هل نجحت التجربة التي أردنا القيام بها ؟ وإذا كانت الإجابة بنعم فكيف عرفت ؟ وإذا كانت الإجابة لا فلماذا ؟

٥- **التقويم الترتيبي :** وهو عملية ترتيب استخدام وسائل التقويم من حيث تطبيق وسيلة قياس ( اختبار ) ثم إصدار حكم قيمي بناء على نتيجة ذلك

٦- **الاستدلال :** وهي محاولة المدرس جذب طلابه للتفكير في مواقف جديدة أكثر عمومية من الموقف الذي يناقشونه حالياً فمثلاً لو كانوا يناقشون نظرية فيثاغورث قد يكون من نوع الامتدادات التعليمية مناقشة احتمال وجود نظرية فيثاغورثية في ثلاث أبعاد وكيفية إثبات تلك النظرية .

استخدام نموذج جالهر في تصنيف السلوك التدريسي :

يستخدم في ملاحظة السلوك التدريسي بالسلوب جالهر " كود " معين مكون من ثلاث أرقام يعبر كل رقم عن محور من المحاور الثلاثة للنموذج حيث يوضع في خانة الأحاد محور الأداء التدريسي وهذا يأخذ الأرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ . أما خانة العشرات فتتعلق بمحور المفاهيم ويأخذ الأرقام ١ ، ٢ ، ٣ . طبقاً للمكونات الفرعية لثلاث لهذا المحور . أما خانة المئات فتتعلق بمحور الأهداف وهنا يوجد رقمين ١ ، ٢ تعبر عن مكونات هذا المحور . ويمكن وضع كل ذلك في الجدول التالي (٤-٣) .

الأهداف	المفاهيم	الأداء التدريسي
١- المحتوى	١- بيوقات	١- نشاط
٢- المهارات	٢- مفاهيم	٢- وصف
	٣- تصميم	٣- شرح
		٤- تقويم تدريسي
		٥- تقويم ترتيبي
		٦- امتداد

جدول رقم (٤-٣)

مكونات نموذج جالهر لملاحظة السلوك

### التدريسي والأرقام الكونية لكل مكون

فإذا كتب الملاحظ العدد " ١٢٦ " كتعبير عن أحد السلوكيات التدريسية فإن ذلك يعني أن السلوك الحادث على مستوى الهدف محتوي (١) وعلى مستوى المفاهيم ، مفهوم (٢) وعلى مستوى الأداء التدريسي امتداد (٦) .

أما النشاطات على مستوى المهارات لتسجيل " ٢٠١ " بمعنى أننا نستخدم الصفر في حالة عدم ملاحظة سلوك على مستوى من المستويات . في هذه الحالة استخدم الصفر الملاحظ لعدم استخدام المدرس محور المفاهيم في التدريس . فهذا يقوم المدرس بتوجيه الطلاب للقيام بنشاط على مستوى المهارة . فقد يكون ذلك بأن يطلب من التلاميذ رسم دائرة فالنشاط هنا هو رقم (١) . والمهارة هي (٢) في المحور الثالث .

كما أن النشاط (١) من الممكن أن تصنف كمحتوي وليست كمهارة ، ولذلك فقد تعطى في مثل هذه الحالة الرقم (١٠١) حسب نوع النشاط الذي يمارسه الطلاب فإن كان النشاط حل تمارين معينة متصلة بمحتوي الدرس فهو من نوع النشاط - المحتوى وإن كان من نوع النشاط - المهارة كالرسم واستخدام الأدوات فيصنف " ٢٠١ " .

مدى فاعلية وسائل ملاحظة السلوك التدريسي :

لقد ذكر سايمون وبوير ( Simon and Boyer, 1968 ) أنه توجد حتى ذلك التاريخ أكثر من ٢٦ وسيلة لملاحظة السلوك التدريسي للمعلمين وأضاف أنه يقلل من الجهد يمكن حصر أكثر من ١٠٠ وسيلة لملاحظة للسلوك التدريسي . وأن اميدون " Amidon " شريك فلاندرز في نمودجه المعروف والذي ذكرنا بعض تفاصيله يرتبط اسمه بأربع نماذج لملاحظة السلوك التدريسي .

( Amidon, 1966, Amidon & Hunter, 1966, Amidon, 1970 )

نقول أن هناك العديد من وسائل ملاحظة السلوك التدريسي حتى أنه كانت والى وقت قريب في الولايات المتحدة بصفة خاصة موضة أن يسجل كل طالب للدراسات العليا خاصة مرحلة الدكتوراه في طرق التدريس أن يختار موضوعاً لتصميم وسيلة ملاحظة لسلوك التدريس .

إن كثرة وسائل ملاحظة السلوك لتدعونا إلى أن نقول أنه لا توجد وسيلة أفضل من وسيلة أخرى أو أن هناك وسيلة هي التي نوصى باستخدامها فكل وسيلة لها من نقاط القوة والضعف مما يدفع بعض الناس إلى تشجيع الباحثين على استخدامها أو الإعراض عنها . إن السؤال الأهم هو ليس أى وسيلة أفضل من الوسيلة الأخرى بل هو أن أى وسيلة تناسبك أنت كباحث أو كمدرس فلكل وسيلة طريقة للاستخدام وظروف التطبيق ولكل باحث ظروفه وإمكانيات بحثه ولذلك فالقرار هو قرار الباحث في اختيار وسيلة الملاحظة المناسبة .

إلا أننا نجد في خضم كل هذه الوسائل المستخدمة أن بعض الباحثين حاولوا مقارنة أكثر من وسيلة واحدة لقياس الأداء التدريسي وعلى سبيل المثال : قام كلاً من ميدلي و هل " Medley and Hill 1968 " دراسة لمقارنة نموذج فلاندرز - للتفاعل الصفى بنموذج آخر لملاحظة السلوك قاما بتصميمه عرف باسم أوسكار ( OSCAR ) حيث قام الباحثين بملاحظة ٧٠ مدرس في المرحلة الثانوية . قاما خلالها بتسجيل ٧٥ ملاحظة لكل مدرس ( ٣٨ ملاحظة باستخدام نموذج فلاندرز ، ٣٧ ملاحظة باستخدام وسيلة أوسكار ) حيث حضر الباحثين كل حصّة معاً وقام أحدهما بتسجيل سلوك المدرس باستخدام نموذج فلاندرز وقام الثاني بتسجيل نفس السلوك باستخدام نموذج أوسكار ثم يتم في الحصّة الثانية عكس الملاحظين وهكذا .

وعليه تكونت لديهم مصفوفة مكونة من ٧٥ صفًا و ٧٠ عمود وباستخدام أسلوب التحليل العائلي تم الوصول إلى عشرة عوامل تؤثر في السلوك التدريسي لهؤلاء المعلمين قاس كلاً من نموذج فلاندرز وأوسكار خمس عوامل منها بصفة مشتركة وهناك ثلاثة عوامل قاسها نموذج أوسكار وحده وهناك عاملين قاسهما نموذج فلاندرز وحده .

وختاماً نحب أن نختم حديثنا هنا بقول جالهر نفسه .

The most significant trend in recent educational research has been to abandon the study of characteristics of students and their teachers and to effective analysis of the behavioral interaction " . begin a more effective analysis & the behavioral Interaction " PP . ( 232 - 233 ) .

وخلص ما يقوله جالهر أن أحد أهم الاتجاهات الحديثة للبحث التربوي ( هذا في عام ١٩٧٠ ) هو استبعاد البحوث التي تتعلق بدراسة الخصائص البشرية لكل من المدرس والتلميذ أو الاثنين معاً والتركيز على التحليل الدقيق والمؤثر لسلوك التفاعل الصفّي بين المدرس والتلميذ . والفرق بعيد بين دراسة سلوك للتدريس وبين دراسة خصائص المعلم والتلميذ . وعليه يتضح مدى فاعلية وأهمية استخدام أساليب التفاعل الصفّي في قياس السلوك التدريسي للمعلمين .

### ج ( نموذج " منف " للتفاعل اللفظي وغير اللفظي )<sup>(٢)</sup>

جاءت تسمية النموذج من الكلمات " نموذج فلاندرز المعدل " وهذه هي الحقيقة ، فإننا لم نبتدع نموذجاً جديداً بل استخدمنا نموذج فلاندرز كما هو أضفنا إليه بدأ واحداً ، وهو بعد الأداء غير اللفظي فمعظم الانتقادات التي وجهت إلى نموذج فلاندرز كما سبق أن أشرنا عدم كفاءة النظام في تغطية كافة الأحداث التفصيلية للتفاعل وهذا لا يعني أن نهتم النظام ونستبدله بنظام جديد ، كما فعل الكثير من الباحثين بل الاحتفاظ بروح وطريقة وعناصر نموذج فلاندرز وإضافة العناصر التي يرى الباحثون تقصير النموذج في تغطيتها .

وانطلاقاً من هذه الرؤية وجدنا أن البعد الذي ينقص نموذج فلاندرز الأصلي هو الأداء غير اللفظي للمعلم أو التلميذ ومن ثم فإننا أضفنا هذا البعد للنموذج الأصلي مع بعض الإضافات الأخرى وإليك بعض المبررات .

أهمية الأفعال غير اللفظية في الأداء التدريسي :

يعرف الفعل غير اللفظي على أنه أي إشارة أو حركة يأتي بها المعلم أو التلميذ مستقلة عن اللغة اللفظية ومصاحبة له ( Brown, 1975 ) فأى رسالة ترسل أو تستقبل مستقلة عن اللغة اللفظية هي نوع من الأفعال غير اللفظية .

وتتكون الأفعال غير اللفظية بصفة رئيسية من مجموع الحركات والإشارات التي يقوم بها كل من المعلم والتلميذ وتتصل بمواقف التدريس .

(٢) حسن علي سلامة ، إعداد وتجربة نموذج " منف " للتفاعل اللفظي وغير اللفظي ، مجلة كلية التربية بسوهاج ، العدد

الثالث ، ١٩٨٨ .

وقد ذكر " برانيجان " ( Brannigan, 1969 ) أنه يوجد على الأقل ١٣٥ فعلاً سلوكياً غير لفظياً يحدث في مواقف التفاعل الصفى وذكر " براون " (Brown, 1975, P. 93) ٤٥ فعلاً من تلك الأفعال إليك عينة منها :

- ١- يهز المدرس رأسه ليعنى لا ، أو يرفعها ويخفضها ليعنى نعم .
- ٢- الابتسامة ( لتعنى الرضا والارتياح ) .
- ٣- حركة اليدين مشيراً بإصبعه ( لتعنى ) استمر ، .... أكمل ، .... [
- ٤- حركة إصبع اليد ( لتعنى تعالى هذا على السبورة ) .
- ٥- رفع التلميذ يده ( لتعنى أنا يا أستاذ ) .
- ٦- رفع يد التلميذ على جانب وجه ( استغراق وتفكر وانتباه ) .
- ٧- وضع المدرس يده ( أو إصبع يده ) على فمه لتعنى الصمت .
- ٨- ارتفاع نغمة الصوت وانخفاضها .
- ٩- حركات اليدين ، وتعبيرات الوجه ، والانفعالات عند الحديث والشرح لتوضيح فكرة الدرس .
- ١٠- الرسم والكتابة ، وحل التمارين على السبورة .
- ١١- الوقوف بصمت والنظر للسقف تعبيراً عن عدم رضاه عما يحدث من فوضى وارتباك ... وغيرها .

فالمدرس خلال عمله التدريسي مع تلاميذه يلقي بأعمال وأعمال وحركات وإشارات لا يمكن بحال إغفالها والاتصال فقط على اللغة اللفظية بل إن جالوى ( Galloway, 1974 ) يذكر أن إشارات المدرس وتلميحاته ( اللغة غير اللفظية ) التي يلقي بها أثناء الشرح تعتبر ذات دلالة ومعنى لدى المتعلمين . فكل فعل لفظي له حركة غير لفظية وأن اللغة اللفظية في بعض الأحيان تتحدث عن نفسها ربما بصوت أعلى من اللغة اللفظية ذاتها وأنه من المعروف أن أفعال المعلم ، وحركاته تعكس بعضاً من ملامح شخصيته ، فما قد يقوله المدرس قد لا يكون ذا فاعلية إن لم يتطابق مع ما يفعله .



### مكونات نموذج منف للفاعل الصفي :

يتكون هذا النموذج من قسمين رئيسيين هما : السلوك اللفظي والأداء غير اللفظي ، فالسلوك اللفظي هو نفسه مكونات نموذج فلاندرز الأصلي . أما الأداء اللفظي فهو الإضافة الجديدة للنموذج المعدل فينقسم بعد الأداء اللفظي إلى كلام المعلم وكلام التلميذ . ونقسم هذه المكونات بنقسم إليها الأداء غير اللفظي . ويتم تصنيف الأداء التدريسي إلى أى من الأرقام ( ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ..... ، ٩ ، ١٠ ) كما هو معروف في نموذج فلاندرز إلا إن كل رقم من هذه الأرقام سيتم كتابته على الشكل ( م أ ) لتعني فعلاً لفظياً . ( م ب ) لتعني فعلاً غير لفظي . فعلى سبيل المثال إذا أبدى المدرس تقبله الوجداني لمشاعر التلاميذ لفظياً يسجل الملاحظ الرقم ( ١ أ ) فإن أبدى ارتياحه بالانتماء والضحك وتعبيرات وجه سجل الملاحظ ( ١ ب ) وهكذا في باقي السلوكيات الملاحظة فإن راقق اللغة اللفظية أداء غير لفظي يسجل الملاحظ الأداء بترتيب حدوثه إن كان ذلك في فترة أقل من ٣ ثوان . فمثلاً إذا قال المعلم افتحوا الكتاب ص ٢٥ ( يسجل الملاحظ هذا على أنه ( ١٦ ) توجيه لفظي . فإن أشار بيديه إلى الكتاب ويقلب معهم الصفحات كتب الملاحظ ( ٦ ب ) في نفس اللحظة يقوم الطلاب بالبحث في كتبهم عن الصفحة المطلوبة يسجل الملاحظ هنا ( ٨ ب ) استجابة غير لفظية لأمر المعلم وتوجيهاته . أما الصمت فينقسم أيضاً إلى ( ١٠ أ ) صمت وارتباك و ( ١٠ ب ) عمل في صمت كالكتابة من السبورة أو حل التمارين أو إجراء تجربة .

واليك وصفاً مختصراً لمكونات نموذج " منف " والجدول (٤-٤) يحتوى على استمارة

مكونات النموذج في شكل مختصر .

### أولاً : كلام المعلم وأفعاله :

سلوك غير مباشر :

( ١ أ ) قبول وجدانسي : حيث يبدي المدرس قبوله الوجداني لمشاعر تلاميذه واحاسيسهم سواء كان منها إيجابياً أو سلبياً .

( ١ ب ) الرضا والارتياح : حيث يأتي المعلم بأفعال وحركات أو تلميحات يعبر بها عن مدى قبوله وارتياحه لمشاعر طلابه أو العكس .

مثال : حيث يعبر التلميذ عن مشاعره الوجدانية ويبدى المدرس رضاه عنها بالابتسامة أو الضحك أو ارتياحه لما يقال من خلال تعبيرات وجهه فهذا قبول وجداني غير لفظي ومن أمثلة ذلك : هز الرأس ، أو حركة اليدين ، أو يبدى عدم ارتياحه ورضاه ( كمط الشفاه ، والمصمصة ) .

( ٢١ ) التشجيع أو المديح : حيث يبدى المعلم تشجيعه لتلاميذه عندما يأتون بأفعال أو أقوال ترضيه كقوله : ( استمر ، أكمل ، آه ، .... ) أو أن يقوم المدرس بمدح سلوك تلاميذه الجيد وأفعالهم مثل : ممتاز ، عظيم ، جيد .

( ٢٢ ) الحماس : حيث يأتي المعلم بأفعال ، أو إشارات تعبر عن حماسه لتلاميذه وتشجيعه لهم . ومن أمثلة أفعال الحماس حركة اليدين بمعنى استمر ، أكمل ، أو وضع اليد على الكتف لتحفيز ممتاز أو عظيم .

جدول (٤-٤)

استمارة نموذج " ملف " للتفاعل الصفى

الرقم	الفعّال لفظية	سلوك غير لفظى
(١)	(١١)	(١ ب)
(٢)	(١٢)	(٢ ب)
(٣)	(١٣)	(٣ ب)
(٤)	(١٤)	(٤ ب)
(٥)	(١٥)	(٥ ب)

سلوك غير مباشر

معلم يتكلم أو يعمل

سلوك غير لفظي	أفعال لفظية	الرقم	سلوك غير مباشر	معلم يتكلم أو يعمل
(٦ ب) المساعدة : حيث يقوم المدرس بمساعدة طلابه بالاقتراب منهم وتوجيههم وحل بعض التمارين لهم أو تصحيحها .	(١٦) يوجه أو يرشد حيث يعطى توجيهات أو إرشادات على الطلاب لتباعها وتنفيذها	(٦)	سلوك غير مباشر	معلم يتكلم أو يعمل
(٧ ب) الاستياء : يصدر عن المعلم بعض الأفعال والإشارات الدالة عن استياءه	(١٧) ينقذ حيث يقوم المعلم بنقد بعض السلوكيات غير المقبولة من جانب التلاميذ .	(٧)		
(٨ ب) الاستقبال : حيث يأتي التلميذ بأفعال استجابة لطلب معلمه ( فتح الكتاب )	(١٨) الاستجابة : حيث يتكلم التلميذ استجابة لطلب المعلم .	(٨)	سلوك مباشر	معلم يتكلم أو يعمل
(٩ ب) الوعي والإدراك حيث تصدر عن التلميذ بعض الأفعال تدل على وعيه لما يدور حوله	(١٩) المبادأة : حيث يتكلم التلميذ هنا بمبادرة منه وليس استجابة لمعلمه .	(٩)		
(١٠ ب) صمت : وهي تلك الفترات التي يعمل فيها كل من المدرس والتلاميذ في صمت . أي أن ذلك صمت منتج .	(١٠) فوضى أو لرتيك : وهي تلك الفترات من الصمت غير المنتج .	(١٠)	صمت أو ارتيك	

(١٣) نقبل الرأي : يعبر المدرس عن رأيه في أفكار التلاميذ وآرائهم ويضيف إليها ،  
ويعدل فيها ويستخدمها .

مثال :

( أنا معك هذه الفكرة تحتاج إلى أن تطبقها ولكن بعد أن نغير في .... )  
( ٣ ب ) الاهتمام : حيث يأتي المعلم بأفعال أو إشارات تعنى اهتمامه بالفكرة المطروحة ،  
، واستعداده لتنفيذها وتبنيها .

مثال :

ينظر المعلم إلى التلميذ صاحب الفكرة بانتباه ويهتم بما يقال ، ويساعده بكلماته وحركات  
يديه ليصبر عنها ، ويقوم بإعادة صياغتها ومحاولة تنفيذها كالقيام برحلة أو إعادة حل  
تمرين ، أو برهنة نظرية بشكل جديد .  
( لاحظ أن الفكرة الرئيسية هي فكرة الطالب أو رأيه ) .

( ١٤ ) الأسئلة : حيث يقوم المدرس بطرح الأسئلة حول المحتوى المنهجي المستهدف  
للمدرس بقصد الحصول على إجابات من قبل المتعلمين ومن ثم فإن نوعية الأسئلة  
الاستكشافية لا تصنف ضمن هذا الصنف بل تصنف (١٧) نقد للسلوك .

(١٤ب) التوجيه : حيث يأتي المعلم بأفعال وحركات تعنى الاستفسار والتساؤل عن طرق  
المواجهة البصرية للتلاميذ ، أو كتابة السؤال المطروح أو التمرين على السبورة في  
لحظة إلقاء السؤال .

مثال :

لغة العيون ، وتعبيرات الوجه ، وكتابة السؤال على السبورة والسؤال الصامت  
كل ذلك وغيره يصنف (١٤ب) .

تأثير مباشر :

(١٥) يحاضر : حيث يقوم المدرس بتقديم المعلومات أو الأفكار حول المحتوى الدراسي  
بأسلوب المحاضرة ، حيث يتكلم المعلم ويستمع المتعلم ويتضمن ذلك الشرح ، أو التفسير  
، أو التوضيح من قبل المعلم .

(٥ب) يعمل ويتحرك ، أو يكتب : حيث يأتي المعلم بحركات ، أو أفعال يعبر فيها عما يقوله ، ومن أمثلة ذلك أفعال المحاضرة ، تغير نغمة الصوت أو الكتابة على السبورة لما يقوله لتوضيح الفكرة أو الحل تحبيرات الوجه ، وحركات اليدين للتعبير عن موضوع الدرس أو التمثيل للأحداث ، والإشارة إلى أعضاء الجسم ، أو مكونات التجربة ، والمرور وسط الصفوف للإطمئنان على ما يحلونه وينقلونه من على السبورة .  
(٦أ) التوجيه والإرشاد : حيث يعطي المعلم توجيهات أو إرشادات على الطلاب اتباعها ، وتنفيذها .

مثال :

( أفتح الكتاب ص ٢٥ وحلوا تمرين (١) ، تعالى يا أحمد إلى السبورة وحل ذلك التمرين ) .  
(٦ب) المساعدة : حيث يأتي المعلم بأفعال وحركات تساعد التلميذ على فهم وتنفيذ التعليمات المطلوب اتباعها .  
(٧أ) السخف : حيث يقوم المعلم بانتقاد السلوكيات التي يأتي بها التلاميذ في الحصة بهدف تعديلها أو العدول عنها .

مثال :

لماذا أنت خارج مقعدك يا أحمد ؟ هذا سؤال من نوع الأسئلة الاستكبارية حيث يستنكر المدرس خروج هذا الطالب من مقعده والحديث مع زميله بدون استئذان .  
(٧ب) استياء ونفور : حيث يبدى المعلم عن طريق بعض الأفعال والإشارات والتلميحات استياءه ونفوره مما يحدث من قبل التلاميذ .

مثال :

إذا شك أحد التلاميذ زميله بمن للرجال ورأى المدرس ذلك سخط في هذا التلميذ وأبدى استياءه والضيق الواضح على وجهه وحركات يديه من هذا السلوك غير اللائق .  
ثانياً : كلام التلميذ وأفعاله :

(٨أ) الاستجابة : حيث يتكلم التلميذ استجابة لطلب المعلم كأن يجيب عن سؤال أو استفسار عن موضوع كان المعلم قد بدأه .

(ب) الاستقبال : حيث يأتي التلميذ بأفعال ، أو حركات أو إشارات تدل على استقباله للتعليمات وتنفيذها . ومن أمثلة ذلك فتح الكتاب على صفحة طلبها المدرس ، أو القيام والذهاب إلى السبورة لحل تمرين طلبه المعلم ، أو القيام بالنقل من على السبورة بعد انتهاء المدرس من الشرح ، وقوله لهم لكتبوا ما هو موجود على السبورة ، كل ذلك وغيره يمثل نوعاً من أفعال الاستقبال .

(٩) للمبادأة : حيث يتكلم للتلميذ بمبادرة من نفسه ودون طلب من المعلم ، الاستفسار عن حل معين ، أو طريقة جديدة للبرهنة .

(ب) الوعي والإدراك : حيث يأتي المتعلم بأفعال ، وحركات تدل على وعيه وإدراكه لما يدور حوله كرفع اليد للاستفسار عن شيء لم يذكره ولم يطلبه المعلم منهم .

ثالثاً : الصمت والارتباك :

(١٠) صمت وارتباك غير منتج : وهو الذي يتخلل الموقف التدريسي ويتسم بالقوضى ، والارتباك ، أو تلك الفترات التي يتخللها قول أو فعل لا يتصل بالعملية التدريسية سواء كان ذلك تحت سيطرة المعلم أو بعيداً عن سيطرته .

(ب) الصمت المنتج : وهي تلك الفترات التي يتوقف فيها الحديث ولكن هناك أصلاً تتم كالكتابة على السبورة ، أو الرسم أو إجراء تجربة ، أو القراءة الصامتة أو ما شابه ذلك .

٤- استخدام نموذج " ملف " في تسجيل الأداء اللفظي وغير اللفظي :

إن الحفظ الكامل لمكونات النموذج هو الخطوة الأولى في تدريب الملاحظين حتى تكون الاستجابة تلقائية بقدر الإمكان ، وبعد أن يجلس الملاحظ في مكان مريح في الفصل وبعد انقضاء فترة من ( ٥-١٠ دقائق ) للتعود على الجو العام للفصل ، ولاتصاص فضول التلاميذ ، يبدأ في تسجيل الأداء الحادث بعد فترة قصيرة من الارتباك ، والقوضى التي تصاحب انتهاء الحصة السابقة ، وبداية حصة جديدة .

المدرس : ممكن كل واحد يخلى بالله معاً (١٦) . افتحوا الكتاب ص ٢٥ (١٦) .

يشير المدرس إلى كتابه ، ويقلب الصفحات مع تلاميذه (ب) . يبدأ في نفس اللحظة إخراج الكتب من قبل التلاميذ (ب) ، والبحث عن الصفحة المطلوب فتحها .  
تلميذ : أي تمرين في الصفحة هذه يا أستاذ (١٨) .

المدرس : أنا قلت : افتحوا الكتاب ص ٢٥ ، ويعين حاتكم عن التمارين اصبر قليلاً  
(١٧) ويهز يديه ورأسه معبراً عن استغرابه واستيائه من استعجال هذا التلميذ (ب) .  
المدرس : نحن الآن في انتظارك يا أحمد (١٧) ماقيش وقت خلصنى ويشير بيديه  
وتعبيرات وجهه (ب) . خلاص كل واحد فتح الكتاب ص ٢٥ (١٥) اليوم سنحل التمرين  
الأول (١٥) من يستطيع حل هذا التمرين (١٤) .  
إن كسل فعل ، أو قول يتم ملاحظته يسجل على شكل أرقام . كما هو مبين في المثال  
السابق . وتستخدم استمارة خاصة لتسجيل الأداء لضبط التوقيت ( كل ثلاث ثوان ) من  
قبل الملاحظ .

فإذا أخذنا عينة من تلك الأرقام وتكن على النحو التالي :

١٥	٨	٨	٦	١٧	١٦	١٠	١٤	٥	١٥	٨	٦	١٦	١١
	ب	ب	ب					ب		ب	ب		

فإن هذه الأرقام يتم تفريقها في جدول للتفاعل الصفى في شكل أزواج مرتبة على  
النحو التالي : حيث يدل الرقم الأول على رقم الصف ، والرقم الثانى على رقم العمود .  
( ١١ ، ١٦ ) ، ( ١٦ ، ٦ ) ، ( ٦ ، ٨ ) ، ( ٨ ، ١٨ ) ، ( ١٨ ، ١٥ ) ، ( ١٥ ، ٥ ) ،  
( ٥ ، ١٤ ) ، ( ١٤ ، ١٠ ) ، ( ١٠ ، ١٤ ) ، ( ١٤ ، ٦ ) ، ( ٦ ، ١٧ ) ، ( ١٧ ، ٦ ) ،  
( ٦ ، ٨ ) ، ( ٨ ، ٨ ) ، ( ٨ ، ٥ ) وهكذا .

وبعد الحصول على جدول للتفاعل يتم حساب نمب للتفاعل الصفى على النحو التالي :

١- نسبة حديث وأفعال المعلم إلى كل السلوكيات ونحصل عليها من جمع تكرارات  
الأعمدة ( ١١ إلى ١٧ ) + ( ٦ إلى ١٧ ) ونقسم الناتج على مجموع التكرارات  
الكلية في جميع الأعمدة .

٢- نسبة حديث وأفعال المعلم غير المباشرة إلى أفعاله وأقواله المباشرة ونحصل عليها  
من جمع التكرارات في الأعمدة ( ١١ إلى ١٤ ) + ( ٦ إلى ١٤ ) ونقسم الناتج على  
مجموع التكرارات في الأعمدة ( ١٥ + ١٦ + ١٧ ) + ( ٦ + ١٧ ) .



- ٣- نسبة حديث وأعمال الطالب إلى كل السلوكيات الصفية ونحصل على هذه النسبة بمجموع الأعمدة ( ١٨ + ١٨ + ١٩ + ٩ ) وقسمة الناتج على المجموع التالي للسلوك الصفى .
- ٤- نسبة الصمت والارتباك إلى كل السلوكيات الصفية ، ونحصل عليها من مجموع الأعمدة ( ١١٠ + ١٦ ) وقسمة الناتج على مجموع السلوكيات الصفية .
- ٥- نسبة أعمال المدرس إلى قوله. ونحصل على هذه النسبة من مجموع التكرارات فى الأعمدة ( ١١ إلى ١٧ ) .
- ٦- نسبة السلوك غير اللفظي إلى السلوك الكلى ونحسب هذه من مجموع تكرارات الأعمدة ( ١٦ إلى ١٩ ) إلى المجموع الكلى للسلوك .
- ٧- نسبة الصمت المنتج إلى الصمت الكلى ونحسب هذه النسبة من مجموع تكرارات العمود ( ١٠ إلى ١٦ ) إلى مجموع التكرارات فى الأعمدة ( ١٠ + ١٦ ) .
- ٨- بعد حساب النصب المئوية للسلوك المتفاعل يتم تحديد أنماط السلوك الصفى للمدرس ، وللتلميذ على مصفوفة التفاعل النصفى طبقاً لتكرارات السلوكيات الصفية . وتوجد ستة أنماط للسلوك المتفاعل تبينها المصفوفة الموضحة فى الجدول رقم ( ٤-٥ ) .

العدد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
٢	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨	٢٠	٢٢	٢٤
٣	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠	٣٣	٣٦
٤	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠	٤٤	٤٨
٥	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥	٥٠	٥٥	٦٠
٦	٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤	٦٠	٦٦	٧٢
٧	٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣	٧٠	٧٧	٨٤
٨	٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢	٨٠	٨٨	٩٦
٩	٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١	٩٠	٩٩	١٠٨
١٠	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	١١٠	١٢٠

## المراجع

### أ ( المراجع العربية :

- ١- أحمد أبو هلال ، تحليل عملية النظم المختلفة المستخدمة في تحليل التفاعل اللفظي بين المدرس والتلاميذ داخل حجرة الدراسة ، عمان ، مكتبة النهضة الاسلامية ، ١٩٧٦ .
- ٢- أحمد حسين اللقاني ، تحليل التفاعل اللفظي في تدريس المواد الاجتماعية ، القاهرة ، عالم الكتب ، ١٩٧٩ .
- ٣- أنمار الكيلاني ، تأثير التفاعل اللفظي الصفّي في تحصيل الطلبة الأردنيين وأثرهم - رسالة ماجستير الجامعة الأردنية - كلية التربية ، ١٩٧٦ .
- ٤- حسن علي سلامة ، تحليل التفاعل الصفّي في قياس أثر التربية للتربية العلمية على نسوع ونوعية الأداء التدريسي على طلاب قسم الرياضيات - بحث مقبول للنشر في مجلة كلية التربية بسوهاج ، ١٩٨٧ .
- ٥- خديجة سليم ، تحليل التفاعل اللفظي في تدريس المواد الاجتماعية للمرحلة الابتدائية ، رسالة ماجستير ، جامعة أم القرى بمكة المكرمة ، ١٩٨٣ .
- ٦- روبرت موريس ، دراسات في تعليم الرياضيات ، ترجمة عبد الفتاح الشوكوي ، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، الرياض ، المملكة العربية السعودية ، ١٩٨٧ .

### ب ( المراجع الأجنبية :

- 7- Amidon, E. Interaction Analysis : Recent development paper delivered AERA Annual Meeting , 1966 .
- 8- Amidon, E . Skill Development in Teaching : Work Manual , Minneapolis : Association for Productive Teaching , inc . 1970 .
- 9- Amidon , E., and Flanders , N ., the Role of The Teacher in the Classroom , Minneapolis : Paul S. Amidon & Association , 1963 .
- 10- Amidon , E., and Hunter , E Improving Teach Analyzing Verbal Interaction in the Classroom , New York : Holt , Rinehart and Winston . 1966 .

ثالثاً : التعلم الفردي

## التعلم الفردي

### Individualization

التربية الحديثة تعنى بتقديم خبرات تربوية تمكن المتعلم للتنمية إمكانياته واستعداده ، ولذلك فإن على المدرسة أن تقدم للمتعلمين الأنشطة التي تتحدى قدراتهم واستعدادهم ، وعليه فإننا ينبغي أن نركز على تعلم الأفراد كأفراد ما أمكن بل إنه ينبغي أن يكون التعلم شخصياً أيضاً هذا بالإضافة إلى العمل الجماعي والعمل الفرقي .

والاهتمام بالمتعلمين كأفراد ويندرج تحت اسم نوع من التعلم يسمى بالتعلم الفردي أو أفراد التعلم Individualization حيث يتم توفير فرص عديدة ومتنوعة كذلك مصادر وأدوات ووسائل مختلفة ومتعددة للمتعلمين وتهيئة الإمكانيات التي تؤدي إلى إعداد بيئة تعليمية أفضل للتعلم تمكن المتعلم من إبراز أفضل ما لديه .

وتتنوع أساليب وأنواع التعلم الفردي حسب عدد لطلاب ونوع المادة والإمكانيات المتاحة من الوسائل التعليمية فقد يتم تعلم فردي عقب مشاهدة فيلم تعليمي لعدد كبير من لطلاب حيث يتم تقسيم الطلاب مجموعات من ٣ أو ٤ أفراد لمناقشة ما جاء بالفيلم أو قراءة كتاب أو وحدة حول موضوع الفيلم وإجراء مناقشة علمية حول علاقة ما شاهده فى الفيلم وما قرأوه فى الوحدة أو أن يقوم البعض الآخر بإجراء تجربة حول موضوع الفيلم أو تصميم نموذج هندسى له علاقة بموضوع الفيلم المهم أن كل فرد ينبغي أن يمر فى خبرات فردية مختلفة . ويعتمد التعلم الفردي على توفر عد من الخيارات Options التي تتيح لكل فرد أن يختار منها ما يناسبه والأهداف المرغوبة . إن للتعلم الفردي بهتم بالفرد فى مواقف التعلم وسط جماعة من زملاءه .

### أنواع التعلم الفردي

#### أ ) الحقائق التعليمية : " Educational Kits "

لقد أدى الاهتمام بالتعلم الفردي أو تفريد التعليم إلى ابتكار أنظمة من التدريس تناسب هذا النوع من التعلم وتحقق أهدافه . ولعل أهم أنواع التعلم الفردي شيوعاً وانتشاراً ما يسمى بالحقائب التعليمية " Educational Kits " وأحياناً تسمى بالرزم التعليمية " Package " ، أو قد تسمى وحدات صغيرة " Module " وتتحدد التسميات

لاختلاف ترجمة المصطلح أو لاختلاف النظر إلى نفس الشيء . فإذا نظر الباحث إلى شكل المادة المتعلمة سميت حقيقية لأنها تحتوي على المناشط والأدوات والمواد التعليمية فى صورة حقيقية . أما إذا نظرنا إلى محتويات تلك الحقيقة من حيث الأدوات والمناشط سميت " رزمة " . أما البعض فقد نظر إلى منهجية إعداد تلك الحقيقة وأسلوب تنظيمها ومن ثم سميت وحدات مصفرة أو " موديل " Module . المهم أن الحقيقة التدرسية شكل من أشكال التعلم الفردى وقد أثبتت الأبحاث فاعلية هذا النمط من التعلم حيث يساعد كثيراً فى اكتساب المهارات وتعديل الاتجاهات بالمقارنة بالنمط التعليمي الأخرى .

ويتم إعداد الحقائق التدرسية فى صور مكتوبة يلحق بها فى العادة دليل استخدام وتسجيلات تليفزيونية ( فيديو ) أو أفلام سينمائية وشرائح شفافة وشفافيات وأشرطة كاسيت ونماذج وعينات وغير ذلك .

#### خصائص الحقائق التعليمية :

( ١ ) تعتمد الحقائق التعليمية على مفهوم النظام فى العمل التدرسى فلحقيقة أهداف محددة وأنشطة تدريسية متنوعة ولها نظام فى التقويم والتغذية للراجعة ويمكن توضيح ترابط هذه العناصر مع الحقيقة فى الشكل التالى :



فيبدأ النظام بالمدخلات " Inputs " حيث يبدأ المتعلم عند بداية الحقيقة بأخذ اختبارات تسمى الاختبارات القبالية ( Pre - Test ) لتحديد المستوى الأولى للعمل والمعرفة الذى سيبدأ عنده للتلميذ العمل التلمى . وفى ضوء نتائج هذا الاختبار المبدئى يختار التلميذ بمساعدة معلمه أحد المسارات المتعددة التى تلائمها والمتوفرة فى الحقيقة وكلما أكمل

الطالب مرحلة فينتقل من مرحلة إلى أخرى أكثر تقدماً من المرحلة السابقة وقد يكمل المقرر إلى نهايته أو يكتفى بجزء منه وهذا يسمى بالمقررات المصغرة \* Mini Course " فإذا شعر التلميذ أنه قد وصل إلى مستوى متقدم في المهارة أو المعرفة يأخذ اختبار الكفاية \* Proficiency - Test " فإذا اجتاز الاختبار بكفاءة انتقل إلى مهارة أخرى أو موضوع آخر أما إذا لم يوفق أعاد الطالب نفس البرنامج أو أضاف إلى البرنامج بعض المناشط والوسائل التعليمية التي تثرى معرفته وهكذا تتم التغذية الراجعة ( أ ) للحقيبة هدف محدد .

( ب ) للحقيبة اسم محدد يتناسب مع المهارة المراد تعلمها واكتسابها . فلكل حقيبة هدف ولكل حقيبة مناشط معينة وتسمى الحقيبة حسب نوع النشاط . حقيبة الرسوم الهندسية ، حقيبة الرسوم البيانية ) .

(جـ) أن تركز الحقيبة على مهارة واحدة أو عدد محدد من المهارات في شكل توليفة مهارية .  
( د ) أن تركز الحقيبة حول نشاط التلميذ وليس حول نشاط المعلم لأن الحقيبة في الأصل تستخدم من قبل المتعلم .

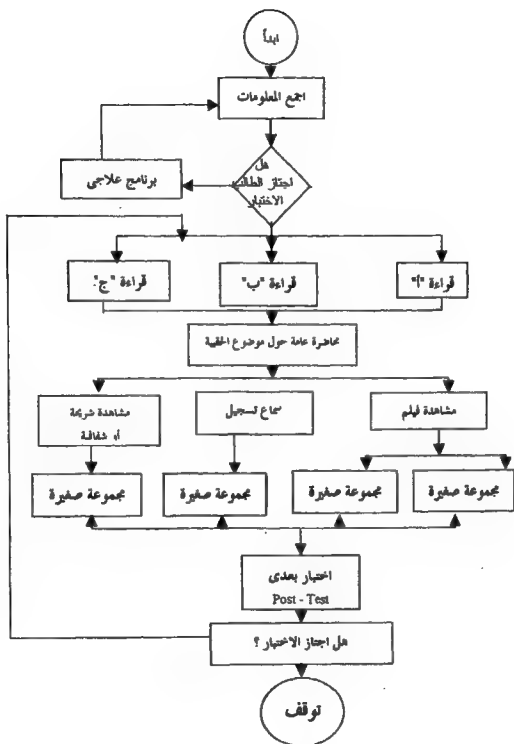
(هـ) أن تركز الحقيبة على أهدافها وليس على أنشطتها على أساس أن الأهداف هو ما تطمح الحقيبة في تحقيقه وإكسابها للمتعلم .

( و ) أن تتنوع المناشط والأدوات والمواد التي تضمنها الحقيبة .

( ز ) أن تكون الحقيبة اقتصادية من حيث للتكلفة والحجم والمواد المتضمنة فيها .

( ح ) أن تحتوى الحقيبة على المراجع والكتب والقراءات الإضافية المتصلة بالحقيبة وموضوعها والمهارة المراد تدريسها واكتسابها .  
تصميم الحقيبة للتدريسية :

عادة ما يتم تصميم الحقيبة في شكل رسوم انسيابية " Flow Chart " حيث توضح هذه لمسارات الخطوات التي يمر خلالها المتعلم لتعلم المعلومة واكتساب المهارة والخيارات المتاحة له والمواقف البديلة وأنواع الأنشطة والوسائل التعليمية . والنموذج التالي يبين أحد المسارات المستخدمة في هذا الخصوص ( حسين الطويجي ، ص ١٩ ) .





## معمل الرياضيات Math . Lab

لـم يعد تدريس الرياضيات اليوم كما كان في السابق حيث يلاحظ للتلاميذ مدرسهـم يؤدي مجموعات مختلفة من الحسابات والحلول على السبورة وكل ما عليهم هو نقل ما يـفـطـه المدرس سواء بصورة مفهومة أو غير مفهومة . إن تدريس الرياضيات اليوم يتطلب تفاعلاً إيجابياً من المتعلم في الموقف التعليمي ، فلا بد من أن يعمل التلميذ ويناقش مدرسه وزملائه وفي بعض الأحيان تكون الحصص أكثر إزعاجاً من الحصص التقليدية إن أفضل تدريس هو ما يتم من خلال المناقشة ومتعراض المشكلات ، إن المطلوب مكان مريح ومتسع يمكن فيه توفر أجهزة كومبيوتر ، ومكان للرسم والتصميم واللحام وإعداد الأشكال والنماذج الخشبية أو الحديدية ، نحن نحتاج إلى مكان فيه مكتبة للقراءة والإطلاع وتوفر المراجع التي قد يعود إليها التلميذ كلما تنق له مشكلة كلك فيجب توفر أفلام ومساطر ومناقل وأدوات كتابية وهندسية ومكان مناسب للعمل والنشاط والحركة

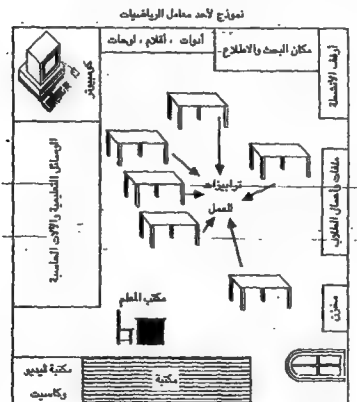
ربما يكون أفضل مكان لذلك هو ما يسمى الآن بمعمل الرياضيات . ومعمل الرياضيات في أبسط تعريف له هو مكان متسع ومريح ومعد إعداداً كاملاً بحيث يتعلم فيه التلاميذ الرياضيات من خلال العمل اليدوي والعقلي معاً . إن الفلسفة التي تقوم عليها معامل الرياضيات تكمن في المقولة الصينية الشهيرة " إنني أسمع فأنتسى ، إنني أرى فأنتكر ، إنني أعمل فأتعلم " .

أهداف معامل الرياضيات :

تهدف معامل الرياضيات إلى :

- ١- أن يفكر التلميذ بحرية ويأنفسهم .
- ٢- أن تقدم هذه المعامل أنواع متعددة من الأنشطة والمواد والوسائل بحيث يستطيع التلميذ أن يختار منها ما يناسبه .
- ٣- إتاحة المناخ المناسب للعمل والإبداع والابتكار الذي يولد الثقة بالنفس .
- ٤- تقديم أنشطة وتدرجات مبتكرة وجديدة تتصف بالمتعة والتشويق .
- ٥- تقديم خبرات تساعد لتلاميذ على الاكتشاف . الحر العلاقات والقوانين
- ٦- تنمية اتجاهات مرغوب فيها نحو الرياضيات .

- ٧- تقديم فرص عديدة للتلاميذ لكي ينمو رياضياً حسب استعداد كل منهم .
  - ٨- تكرب التلاميذ على المهارات الرئيسية للرياضيات .
  - ٩- تقديم خبرات يمكن للتلاميذ أن ينجحوا فيها ومن ثم يتولد لديهم الثقة بالنفس ( رسوم ، تكوينات فراغية ، أعمال خشبية ، ..... )
- أدوار المعلم في معمل الرياضيات :**
- ١- أن يهيئ المعلم المناخ المريح الذي يؤدي إلى العمل الممتع والتعلم المفهوم .
  - ٢- أن يقوم المعلم بإعداد وترتيب وتنظيم البيئة الصفية قبل دخول التلاميذ المعلم .
  - ٣- تحديد نواحي الضعف لدى بعض التلاميذ واختيار النشاط المناسب لكل مستوى .
  - ٤- تشجيع التلاميذ على البحث والإطلاع وإجراء التجارب وإعداد الأشكال الهندسية .
  - ٥- التدريب على بعض مهارات الرياضيات كالقياس والتقريب والتقدير .



## أدوات وأجهزة معامل الرياضيات :

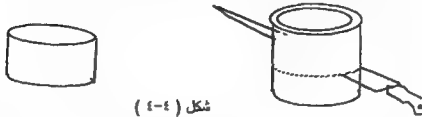
- ١- مطبوعات : كروته ، رسومات ، مصورات ، لوحات ، ....
- ٢- أجهزة : آلات حاسبة ، حاسبات آلية ، مسجلات صوتية وفيديو ، سبورة ضوئية ، آلات لحام ، ومناشير .
- ٣- وسائل تعليمية : معدلات ، سبورات معمارية ، شرائط نايبير ، مكعبات دينز ، قضبان كوزنير ، ميزان ، ....
- ٤- أعمال معملية : التجريب ، تجميع بيانات ، بناء أشكال ، قياس ظواهر ، تحليل نتائج ، قياس ، تقريب ، تقدير .
- ٥- ألعاب : ألعاب رياضية متنوعة كبرج هافوي ، وشوكة الشيطان .
- ٦- أدوات هندسية : برآجل ، منآلل ، مثآلآت ، مسآطر ، أقلام ، عآلة قفلس ، ولآشآل هندسية .
- ٧- مصنوعات : آلات طبآعة آستآسل ، ماكآنة تصوآر فوتوآرفآل ، ماكآنة طبآعة الشفآفآآت ، أفلام فآدآو ، أفلام سآنمآآآة .

## نماذج وأمثلة لأعمال يمكن أن تتم في معمل الرياضيات :

### ١- لعبة الكيلة :

- من الألعاب الرياضية الممتعة للتلاميذ المدارس الابتدائية في معمل الرياضيات اللعبة القديمة المعروفة باسم الكيلة وتحتاج إلى الأدوات التالية :
- أ ( فرآ ورآ برستول .
  - ب ( ثمانية عشر كآآة زآدآ بآسآك .
  - آ ( صمآ وسولآكآب .
  - د ( فاصولآ آآفة كآدآ .
  - هـ ( يمكن آستآدآم كآرآونة بآض بآدل ورآ البرستول ، وآبلى بآدل الفاصولآ الآآفة .

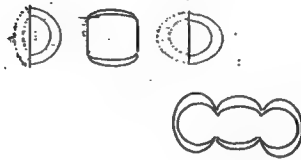
أقطع جميع الكبيبات بحيث يكون عمقها حوالي ٣ سم كما هو موضح في الشكل



شكل (٤-٤)

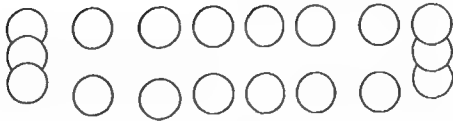
وتحتاج إلى كبليتين مقطوعتين بطريقة ما لتسمى الكيلة ، ويتم إعداد الكيلة على النحو التالي :

( أ ) أقطع أحد الكبليات من طرف واحد هكذا ،  
ثم الصق الكبليات بالسوليتب كالتالي :



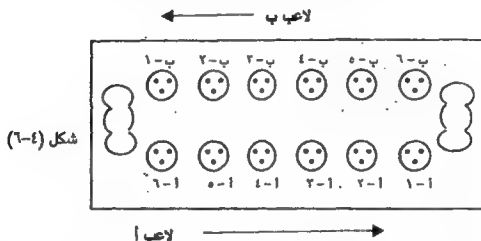
شكل (٤-٥)

رتب الكبليات على النحو التالي :



ينبغي أن تكون المسافة بين الصفيين حوالي ٥ سم .

تثبت الكبيات بالصمغ على لوحة الورق للكرتون وباستخدام الفاصوليا الجافة ، يتم اللعب بين فردين يجلسان في مواجهة بعضهما وبينهما اللوحة . كل لاعب يضع في كل كباية أمامه ٣ فاصوليات جافلت على النحو المبين في الشكل (٦-٤)

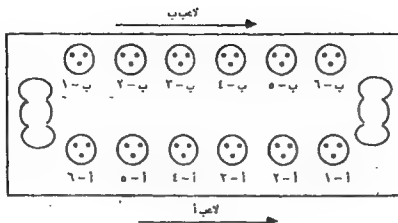


والهدف من اللعبة أن يقوم كل لاعب بجمع أكبر عدد ممكن من الفاصوليا في الكبة الموجودة على يمينه .

والطريقة التي يبدأ بها أي من اللاعبين هي أن يقوم أحد اللاعبين بأخذ جميع الفاصوليا في أحد الكبيات التي في جانبه ويوزعهم واحداً واحداً في أي من الكبيات متجهاً من اليسار إلى اليمين كما هو مبين في الشكل إذا كان لدى اللاعب عدد إضافي من الفاصوليا بعد الوصول إلى لكبة يقوم بوضع تلك الفاصوليا واحداً واحداً في كبيات زميله المقابلة وهذه الفاصوليا تصبح ملكاً للاعب الآخر .

لهذه اللعبة عاملين رئيسيين يمثلان تحدياً ومنها :

١- إذا كانت آخر فاصوليا في يده قد وصلت إلى العتبة الخاصة به فإنه سيحصل على دور إضافي . أما إذا وصلت حبة الفاصوليا الأخيرة الموجودة في يده إلى كباية فارغة من الكبيات التي أمامه سيحصل على جميع الفاصوليا الموجودة في الكباية التي أمام كبايته من حصة زميله ويضع كل ذلك في كبته .



مثال

لاحظ أن اللاعب أ قام بتفريغ الكبابة ( ١-ب ) لكي يضع واحدة في الكبابة ٢أ والكبابة ١أ ليصبح رصيده في الكيلة ١٠ حبة وبذلك يكسب واحدة وهكذا يدور اللعب بين الاثنين وينتهي اللعب عندما تفرغ جميع الكبابات الست في أى من الجانبين فإذا حصل أحد اللاعبين على عدد ٢٣ حبة فإن درجة تصبح ٥٠ \* ٥٠ لأنه بدأ للعب ومعه ١٨ حبة .

٢- المربع السحري :

المربع السحري هو مربع توضع في خلاقاته أعداد بحيث أن مجموع الصفوف يساوى مجموع الأعمدة يساوى مجموع الأقطار على الأقطار .

١- أكمل المربع السحري التالي :

	١٢	٨٩
	٤٥	
٧٨		

٢- أنشئ مربعاً سحرياً يكون مجموعته ٢٧ .

		٩
	٩	
٥		

١٥		
٥	٩	
٧		٣

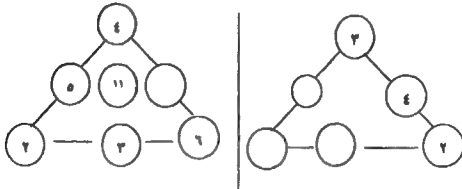
باستخدام المربع السحري في المثال السابق بضرب كل عدد  $2 \times 2$  في الشكل (أ)

٣٠		

أكمل المربع السحري التالي :

٢٣		
	١٩	

أكمل المثلثات السحرية التالية " استخدم الأعداد من ١ - ٦ "



٣- مشكلات حسابية ممتعة يمكن تصميمها في معامل الرياضيات .

مثال ( ١ )

$$1 = 1 \times 1$$

$$121 = 11 \times 11$$

$$12321 = 111 \times 111$$

$$1 = 1111 \times 1111$$

$$( \dots\dots\dots ) = 11111 \times 11111$$

مثال ( ٢ )

$$( 111 \quad 111 \quad 111 ) = 9 \times 12345679$$

$$( \quad ) = 18 \times 12345679$$

$$( \quad ) = 27 \times 12345679$$

مثال ( ٣ )

$$81 = 9^2$$

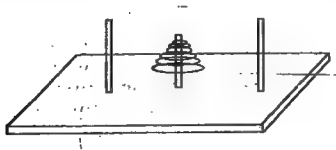
$$2 = 99^2$$

$$2 = 999^2$$

$$2 \dots = 9999^2$$

ثالثاً : لعبة برج " هاتوى "

تتلخص اللعبة في أنه يوجد مجموعة من الحلقات قد تكون خمسة أو سبعة أو أى عدد آخر موضوعة على أحد الأعمدة كما هو موضح في الشكل والمطلوب نقل هذه الحلقات من على العمود إلى أى من العمودين الموضحين بشرط عدم وضع حلقة أكبر فوق حلقة أصغر وكذلك يجب نقل حلقة واحدة في كل مرة .





الحفاظ التعليمية "البورتوفوليو"  
Portfolio

## الحفاظ التعليمية "البورتفوليو"

### Portfolio

تعنى كلمة "بورتفوليو" فى اللغة حاملة أوراق أو مستندات، والمعنى التربوى لكلمة "بورتفوليو" هى الحافظة التعليمية وهى أداة أو وسيلة لحفظ المواد التعليمية سواء للمعلم أو للمتعلم.

وتختلف الحوافظ عن الحقائق "kits" فالحقيقة التعليمية هى وسيط تعليمى يتضمن أنشطة وأعمال وأهداف واختبارات الهدف منها وصول المتعلم إلى معلومة معينة باستخدام هذه الحقيقة أما الحوافظ التعليمية فهى أداة لتجميع أعمال التلاميذ بهدف التعرف على ميول المتعلمين ومهاراتهم وقدراتهم واستعدادهم العلمى كما يمكن استخدامها كأحد وسائل التقويم الحديث لأداء المتعلمين. إن الحوافظ التعليمية ليست مجرد تجميع للمواد التعليمية التى أنجزها الطلاب (collection) بل هى اختيار "selection" ذكى ومنظم لأفضل أعمال المتعلمين التى تحرر عن قدراتهم المتميزة.

ويذكر "Stone, 1998" إن الحوافظ التعليمية تجميع بنائى لأفضل أعمال المتعلمين وإنجازاتهم على مدى زمنى معين وعبر مساقات تدريس محددة قد تكون فى فصل دراسى أو عام دراسى أو مرحلة تعليمية بأكملها. أما المنظمة الدولية للتربية والثقافة فقد ذكرت أن الحوافظ التعليمية ما هى إلا سجل تعليمى يركز على أعمال الطلاب وتأملاتهم الفكرية عن أعمالهم الدراسية ويتم تجميع محتوى الحوافظ من قبل الطلاب أو المعلمين. وذكر بعض الباحثين أن الحافظة التعليمية هى طريقة لقياس تقدم العمل من قبل الطلاب فى كل الأعمال.

والحوافظ التعليمية يمكن تقسيمها إلى نوعين رئيسيين هما.

( أ ) حوافظ التلاميذ (أو المتعلمين)

( ب ) حوافظ المعلمين.

حوافظ المتعلمين:

الحوافظ هى اختيار ذكى مجمع لأعمال المتعلمين وإبداعاتهم اليومية فى مقرر دراسى

معين ولذلك تتضمن الحافظة ضمن محتوياتها المادة المتعلمة أو جزء منها مما نفذه المتعلمين كطول لمشكلات إبداعية، أو مقالات أعدها المتعلم أو حول الموضوع أو قصيدة شعرية أداها بنفسه أو ألقاها في إذاعة المدرسة أو واجبات منزلية متميزة يظهر فيها قدرته على التنظيم والتسلسل والإبداع في الحل أو تمارين مدرسية أو شرائط تسجيلية لقراءات المتعلم المتميزة سواء في القرآن الكريم أو النصوص الأدبية تبرز مهارته في الإلقاء. والتعبير اللفظي أو الاختبارات الشهرية أو الفصلية أو السنوية التي أبلى فيها بلاء حسنا وحقق إنجازا على مستوى الفصل أو المدرسة أو جميع الأعمال والأدوات التي قلم بها المتعلم في هذا المقرر وكانت تنصف بالإبداع والجدية ولها مدلول تربوي يدل على وجود قدرة معينة لدى هذا الطالب في مجال معين.

كما يمكن استخدام الحوافظ الطلابية لتقويم الأداء الطلابي للمتعلمين فقد تم إعداد حوافظ تعليمية لتقويم الأداء اللغوي للمتعلمين تتضمن سجل تطور أداء التلاميذ الكتابي والقرائي من خلال حفظ قطع من موضوعات التعبير الكتابي أو التعبير الشفوي مسجلة على أشرطة تسجيل ( فيديو كاسيت ) وعينات من إجابات الطلاب على الاختبارات النصية أو الشهرية.

#### حوافظ المعلمين:

بنفس الفكر وينفس الطريقة فإن حافظة المعلم الخاصة بمقرر دراسي معين هي تجميع ذكري لأهم أعمال المعلم في هذا المقرر وما ينجزه في هذا المقرر من إبداعات يعتز بها وتعد علامة مضيئة في تدريس المقرر. فقد تتضمن حافظة المعلم كل أو بعض الوسائط التعليمية التي استخدمها أو صممها في تدريس المقرر (اسطوانة مدمجة، لوحة، مطبوعات، أوراق عمل، اختبارات) كما تتضمن خطابات لبعض أولياء الأمور وملاحظاتهم على أداء المعلم من خلال محاوراتهم مع أبنائهم حول أداء المعلم في هذا المقرر أو الشهادات التي حصل عليها المعلم من قبل هيئات أو مؤسسات أو حتى مدير المدرسة أو الموجه حول كفاءة المدرس في هذا المقرر وقدراته ويحتز بها ويفخر بها ويريد أن يحتفظ بها. كما يمكن أن تتضمن حافظة المعلم للتعليمية مفردات المقرر التي درسها لاستخدامها في السنوات التالية أو دفتر التحضير للمقرر والذي يمكن استخدامه

في الأعوام التالية مع بعض الإضافات أو التعديلات والتي تمثل نقاط بداية يمكن أن يبنى عليها أو يضيف إليها. كذلك تتضمن حافظة المعلم الاختبارات الجيدة التي أعدها في المقرر والتي يعتر بها ونتائج إجابات الطلاب وبعض الحلول الفريدة والجديدة التي قدمها الطلاب.

#### أشكال الحوافظ التطعيمية:

تتعدد لأشكال الحوافظ التطعيمية فمنها ما يشبه الملف الورقي أو الملف البلاستيكي أو الحقائق الجلبية التي تحفظ أعمال المتعلمين والمعلمين على حد سواء ومنها ما يسمى بالحوافظ الإلكترونية وهو نظام إلكتروني يستخدم الكمبيوتر في حفظ وتسجيل وتجميع أعمال المتعلمين والمعلمين سواء باستخدام الأسطوانات المدمجة أو الديسكات المرنة أو أى وسيط إلكتروني معروف يمكن استخدام أسطوانة مدمجة واحدة لتخزين حوالى ٣٠٠,٠٠٠ صفحة ورقية وهذه الوسيلة تفيد في تقليل الاستخدام الورقي للحوافظ التعليمية وتساعد فى الاحتفاظ بالمادة العلمية لفترات طويلة وإمكانية استعادتها واسترجاعها بسهولة ويسر هذا بالإضافة إلى الإمكانيات الهائلة للكمبيوتر فى إضافة حواشى ونسجيات صوتية وتأثيرات حركية وألوان وغير ذلك من وسائل وتقنيات تدخل متعة وتشويقاً على محتويات الحوافظ التطعيمية .

#### أنواع الحوافظ التطعيمية:

( ١ ) الحوافظ التطعيمية للتقويمية. تستخدم بعض أنواع الحوافظ فى تقويم الأداء الطلابى من خلال تسجيل الأعمال الطلابية الفصلية وأدائهم ودراسة الحوافظ وإعطاء تقديرات للطلاب على إداعاتهم وتتفوق الحوافظ على الوسائل التقليدية فى التقويم ( الاختبارات ) بأنها:

- ١- تعطى صورة حقيقية وواقعية عن أداء المتعلمين.
- ٢- تكشف عن ميول المتعلمين واستعدادهم.
- ٣- إنها طريقة للتقويم الشامل حيث تتناول مختلف الأداء الطلابى ولا تقتصر على التحصيل الدراسى فقط فقد تقوس الحوافظ المستوى الكتابى للطلاب أو الأداء اللفظى أو أنواع أخرى من الأدوات تختلف عن الاختبارات التحريرية (مثل

#### الأداء العملى والمشاريع البحثية، وخدمة البيئة)

٤- نتمنى الوعى لدى المتعلمين بأهمية للتعليم وذلك من خلال قيام الطلاب بدون ما يدرون بأعمال ليس للهدف الرئيسى منها التقويم وفى نفس الوقت تعكس تقدمهم الأكاديمى ومستواهم العلمى بطريقة مباشرة.

٥- نتيج للطلاب التقدم العلمى حسب مستوياتهم التعليمية فطالما أن العمل ليس له وقت أو امتحان أو ما شابه فإن الأعمال التى يقدمها الطلاب تتصف بالأداء المثقن وتعكس ميلا حقيقيا للتعلم لأن كل فرد يعمل ما يهواه.

٦- تساعد الحوافظ العلمية على تنمية المهارات الاجتماعية للمتعلمين فالطلاب يعملون فى الحوافظ التعليمية فرادى أو أزواج أو حتى فى مجموعات صغيرة مما يقوى لديهم التفاعل الاجتماعى وخاصة إذا كان العمل فى مشروع معين.

٧- تتمى لديهم التعلم النشط والاستقلالية فى الأداء فالطلاب يجب أن يختاروا بأنفسهم ويبرروا تلك الاختيارات بأنفسهم ويحددوا لأنفسهم الأهداف التعليمية التى يرغبون فى تحقيقها.

٨- يمكن أن تعين الحوافظ التعليمية على زيادة الدافعية لدى المتعلمين ومن ثم تحسين المستوى الدراسى.

٩- نتيج فرص متعددة للحوار والمناقشة مع المعلمين لاختيار مكونات الحافظة ولماذا نضع تلك المادة أو العمل ولماذا نرفعه ولا داعى للاحتفاظ به وهكذا مما يولد لدى المتعلم شعورا بالألفة تجاه المعلم ويساعد فى تحسين موقفه التعليمى ويحقق نموا ذاتيا وشخصيا من مثل تلك الحوارات والمناقشات العلمية المفيدة للمعلمين والطلاب على حد سواء.

#### (ب) الحوافظ التعليمية التشخيصية:

وهى حثية أو حافظة تجمع أعمال المتعلمين لأفضل إنجازاتهم سواء لتحديد ميولهم أو صعوبات التعلم لديهم كذلك تتضمن منهجية وأساليب التأمل والتفكير لديهم بهدف تشخيص نواحي القوة والضعف لدى المتعلمين ومن ثم التأكيد على جوانب القوة ومعالجة نواحي الضعف.

## مكونات الحوافظ التعليمية:

### ( أ ) صلاحة الغلاف:

كل حافظة تعليمية لها غلاف يعبر عن مضمونها العلمي ويتناول اسم الطالب والعام الدراسي والمقرر الدراسي وبعض البيانات والمعلومات التي تميز الحوافظ التعليمية لكل طالب عن زميله الآخر، وعنوان للحافظة.

### (ب) جدول المحتويات:

تحتوى كل حافظة على فهرست يتضمن مكونات الحافظة وأرقام الصفحات، ومحتويات الحافظة.

### (ج) المحاور الأساسية:

وتشمل العناصر التي يجب على الطالب أن يضمها في الحافظة عناصر اختيارياً يمكن للطالب أن يضمها في الحافظة والعناصر الأساسية التي يجب أن تتضمنها الحافظة هي تلك العناصر المشتركة بين جميع المتعلمين في مقرر ما والتي يجب أن تكون موجودة في تلك الحافظة أما العناصر الاختيارية فهي تلك المكونات التي يختارها المتعلم وتعبّر عن ميوله الشخصية وإبداعاته وتميزه عن زملائه ولذلك يجب أن يكون هذا الجانب (الاختياري) معبراً أصداق تعبير عن ميول المتعلم واهتماماته وأن تتضمن أفضل ما أعده وأنتجه التلميذ في هذا المجال . كما تتضمن أيضاً عناصر أو مكونات واجه فيها صعوبات أو مشكلات أو تعثر فيها لتعبّر عن نقاط ضعفه الأكاديمي أو العلمي.

### ( د ) التاريخ:

كل عنصر من عناصر الحافظة يؤرخ بتاريخ الأعداد حتى يتمكن من الحكم على الأداء وعلى زمن العمل وذلك ليتحقق لنا أثباتاً عن الأعمال وتاريخها والتطور العلمي والتاريخي لأداء الطلاب.

### ( هـ ) مسودات الأعمال:

التي قام بها سواء كانت كتابية أو حتى لفظية وكذلك الصور النهائية للعمل لكي نتمكن من الحكم الموضوعي على الأداء كيف كان وكيف أصبح.

( و ) انعكاسات الطلاب واطباعتهم عن الأداء وتشمل:

- (١) ماذا تعلمت من هذه الجزئية من الأعمال؟
- (٢) ماذا فعلت جيدا وما هي أحسن أفعالي؟
- (٣) لماذا تم اختيار هذا العمل ووضع في الحافظة؟
- (٤) ما هو المطلوب لتحسين هذا العمل للوصول إلى أفضل شكل ممكن؟
- (٥) ماذا أشعر بمستوى العلمى هل أنا ممتاز؟ جيد؟
- (٦) أين تكمن مشكلتى أو مشاكلى وفى أى مجال أجد صعوبة؟
- (ذ) الخاتمة أو الخلاصة أو المستخلص للموضوع:

محتويات الحوافظ التنظيمية الطلابية:

تختلف محتويات الحوافظ التنظيمية باختلاف مستوى التعليم فحافظة لرياض الأطفال تختلف عن حافظة لطلاب الجامعة ولكن فى جميع الأحوال تتضمن لإجازات وإخفاقات المتعلمين ولذلك فإن هناك محتويات عامة مهما اختلف المستوى التعليمى:

- ( أ ) العينات والنماذج والصور والملصقات والمطبوعات التى أعدها المتعلمين أو جمعوها أو حصلوا عليها من الجرائد والمجلات.
- (ب) التقارير والمقالات والخطب والأشعار والقصائد والنثرات التى أعدها الطلاب فى بعض المناسبات أو فى بعض الحصص التى كلفوا بها.
- (ج) شرائط لكاسيت أو شرائط الفيديو أو الاسطوانات المدمجة التى تم الاستعانة بها أو تم إعدادها أثناء المقرر.
- (د) التدرينات العملية أو التجارب العملية التى قام بها الطلاب أثناء المقرر وقد تتضمن نماذج مصفرة لمثل تلك التجارب (توصيلات الأسلاك، أنابيب الاختبار، شرائح قطاعات طويلة أو مستعرضة لساق نبات أو ما شابه).
- (هـ) المراجع العلمية والكتب والمجلات التى تهتم بالموضوعات وتعطى فكرة عميقة لمن يدرس هذا الموضوع .
- (و) الأعمال التطوعية والخبرات التى نفذها الطلاب فى خدمة البيئة.
- (ز) المكافآت وشهادات التفوق الدراسى وغيرها.

### حواظ المعلمين التعليمية:

تعد حواظ المعلمين من أحدث طرق قياس الأداء التدريسي للمعلمين بل أنها أداة تدريس جيدة ومعينة للمعلم هذا بالإضافة إلى استخدامها في تقييم أدائه التدريسي. وتتضمن حواظ المعلمين إعداد الدروس اليومية الجيدة التي أعدها في المقرر والتي يشعر أنه بذل جهدا فيها وحقت نجاحا في الدروس ويعتز بها ويرى أنه يمكن استخدامها في السنوات التالية، كما تتضمن حافظة المعلم الوسائط التعليمية التي استخدمها بنجاح في الدرس (شريط كاسيت، اسطوانة مدمجة، لوحة.....) كذلك تتضمن الحواظ التعليمية للمعلمين الاختبارات التي صممها ونفذها في المقرر وكانت ذات أهمية في تقييم المقرر ويعتز بها ويرى ضرورة استخدامها في السنوات التالية ضمن بنك الأسئلة الذي يعدة في المقرر. باختصار شديد حواظ المعلم للتعليمية هي كل نشاط قام به المعلم ووجد فيه فائدة في أدائه التدريسي وتحسين الموقف التعليمي واستفاد منه الطلاب ويمكن الاستفادة منه في التدريس في السنوات التالية إذا أتيح له الفرصة لتدريس نفس المقرر وكل ما عليه إضافة أو حذف أو تعديل من تلك الحواظ لكي تحقق المراد التربوي المستهدف.

### محتويات حواظ المعلمين:

تتضمن حواظ المعلمين المواد والوسائط والأنشطة التي استخدمت في تدريس المقرر وحقت نجاحا تعليميا واستفاد الطلاب منها وشعر الطلاب بأنها ذات أهمية لهم. وقد تشمل حواظ المعلمين.

- ( أ ) أوراق العمل التي توزع في بداية المقرر.
- ( ب ) أهداف المقرر.
- ( ج ) محتويات المقرر ومفرداته.
- ( د ) الأنشطة التعليمية أو التجارب العملية.
- ( هـ ) العينات والنماذج والصور والملصقات التي يمكن أن تحقق فائدة تعليمية للمقرر.
- ( و ) دليل المتعلم ومعايير الأداء والجودة الأكاديمية.
- ( ز ) المراجع والكتب والمقالات والمجلات العلمية التي تتناول الموضوع.



- ( ح ) الاختبارات الفصلية أو الشهرية أو السنوية التحريرية أو الشفوية.  
( ط ) الاستبيانات أو استطلاعات الرأى التى استخدمت فى المقرر .  
( ك ) أى مواد علمية ذات فائدة للمعلم عند تدريس هذا المقرر وتشمل:

- ١-المسيرة الذاتية للمعلم.
- ٢-للتاريخ العلمى الأكاديمى.
- ٣-الجوائز والمكافآت وشهادات التقدير.
- ٤-التميز الأكاديمى.
- ٥-خطابات الترقية.
- ٦-شهادات علمية لدراسات متقدمة.
- ٧-حضور المؤتمرات أو ورش العمل.
- ٨-العضوية فى نقابات المعلمين أو الجمعيات المهنية المتخصصة.
- ٩-خدمات فى المجتمع المحلى وخدمات البيئة والمجتمع.
- ١٠-المنشورات أو المقالات العلمية التى قام المعلم بنشرها فى المجلات العلمية أو المهنية المتخصصة.

#### المراجع:

نادية أحمد بكر: ومنيرة محمد البسام "ألبورت فوليو" كأحد معلم تطوير التعليم فى القرن الحادى والعشرين. مجلة العلوم للتربية. أبريل ٢٠٠١. معهد الدراسات التربوية جامعة القاهرة.

رابعاً : اتجاه الكفايات التدريسية

### الكفايات التدريسية

تعد حركة إعداد المعلمين على أساس الكفايات من أهم وأوضح معالم التربية الحديثة في القرن العشرين فقد ظهرت هذه الحركة في الولايات المتحدة مع بداية السبعينيات من هذا القرن كرد فعل مباشر للأساليب التقليدية في إعداد المعلمين .

وتقوم هذه الحركة على فرضية مؤداها أن المعلم الكفاء هو ذلك المعلم الذى يتقن ويستخدم بكفاءة عد من الكفايات التدريسية اللازمة لعمل المعلمين . بمعنى آخر لم يعد كفاً في هذا العصر أن يقتصر دور البرامج التدريبية لإعداد المعلمين على مجرد تقديم أنواع أو نوعيات مختلفة من المعلومات حول طرق التدريس وأصول التربية ومبادئ وقوانين التعليم والتعلم . بل يجب أن يمارس المعلم تحت إشراف أساتذة متخصصين عدد من المهارات ( الكفايات ) التدريسية الأساسية بدرجة ما من الكفاءة .

لعل من أولى المحاولات الأمريكية في مجال تحديد الكفايات التدريسية تلك المحاولة التى قام بها فريق جامعة ولاية فلوريدا حيث حدد هذا الفريق عدد من الكفايات الرئيسية لإعداد معلمى المرحلة الابتدائية وقسم كل كفاية إلى عدد من الكفايات الفرعية . وهذه هى أهم الكفايات التى حددها هذا الفريق :

- ١- كفايات التخطيط .
  - ٢- كفايات اختيار المادة الدراسية .
  - ٣- كفايات استخدام الاستراتيجيات التدريسية المناسبة .
  - ٤- كفايات تقويم نتائج التعلم .
  - ٥- كفايات التصدى لتحمل المسؤولية المهنية .
- جاء بعد ذلك ما حدده فريق جامعة أستانفورد على يد داوويت آلن ( D. Allen, 1969 ) حيث أرتلوا ضرورة تضمين أى برنامج لإعداد المعلمين هذه الكفايات الرئيسية :

- ١- كفايات تنويع المثيرات .
- ٢- كفايات التهيئة الحافظة .
- ٣- كفايات الإغلاق " Closure "
- ٤- كفايات الصمت والتلميحات غير اللفظية .

- ٥- كفايات التعزيز .
- ٦- كفايات الطلاقة في طرح الأسئلة .
- ٧- كفايات استخدام الأسئلة السائرة " Peobing Question "
- ٨- كفايات استخدام أسئلة التفكير التقابلي أو التبادلي .
- " Convergent & Divergent Questions "
- ٩- كفايات التخطيط .
- ١٠- كفايات إتمام التواصل .

وقد تطرق هذا الفريق ( فريق جامعة استنفورد ) إلى إعداد ما يسمى بدليل الكفايات التأسيسية الخاص بجامعة " استنفورد " حيث تم تجميع كل عدد من الكفايات الفرعية معاً فيما يسمى بتوليفات الكفايات " Clusters " حيث تتضمن التوليفة عدد من الكفايات الفرعية الخاصة بمجال معين . ثم تطور البحث بعد ذلك في إعداد تلك التوليفات في شكل " نماذج " أو ما يسمى " بنمذجة الكفايات " " Modled " حيث يتضمن النموذج دليل التوليفة الخاص بالمعيار " Suoervisor s Manual " ودليل الشرائط سواء كان ذلك المسموعة أو المرئية واستمارات وكتب ومصطلحات التوليفة وكل ما يتعلق ويحتاج إليه المتكرب في تعلم التوليفة .

وقد تحلت تصنيفات الكفايات من جامعة إلى أخرى فجامعة استنفورد حددت ١٥ كفاية رئيسية ذكرنا منها عشرة في الصفحات السابقة أما جامعة فلوريدا فقد أعدت ما سمي بفهرس فلوريدا للكفايات الرئيسية تضمن هذا الدليل " ١٣٠١ " كفاية فرعية يجب توفرها في أى برنامج لإعداد معلم المرحلة الابتدائية ( ١٣ ، ١٩٧٣ ) .

ولقد بلغ من اهتمام التربويون الأمريكيين بحركة التربية على أساس الكفايات أن تشكل اتحاد سمي بالاتحاد القومي الأمريكي لمراكز التربية على أساس الكفايات ( " NCCBTE " The National Consortium of Comptency Based Teacher . Education ) وقد ذكر أحمد الجلسر ( ١ ، ١٩٨٩ ) أن روث " Roth ، 1975 " قد ذكر " أن هناك خمسمائة كلية من كليات إعداد المعلمين في حوالي خمس وثلاثين دولة تستخدم

الكفايات في إعداد المعلمين " . ص ٢ .

وهذا الحديث مرر عليه أكثر من ١٤ عاماً وللقارئ أن يتصور مدى الاهتمام بهذه الحركة على المستوى العالمى . ومن القوائم المشهورة أيضاً فى تصنيف إعداد الكفايات قائمة " توليدو " ( ١٦ ، ١٩٦٨ ) " Toledo " بولاية أوهايو الأمريكية حيث تضمنت القائمة ٨١٨ كفاية موزعة على خمسة مجالات رئيسية هى :

- ١- تنظيم التعليم .
  - ٢- التكنولوجيا التربوية .
  - ٣- العملية التعليمية المستمرة .
  - ٤- العوامل الاجتماعية .
  - ٥- البحث .
- كذلك هناك " رزمة حاجات المعلم المهنية أثناء الخدمة " التى قام بإعدادها مركز تربية المعلمين على أساس الكفايات بجامعة فلوريدا بمدينة تلاماسى ( ١٥ ، ١٩٧٥ ) حيث صنف حاجات المعلمين إلى مجموعتين :
- ١- حاجات مهنية طويلة المدى وقد سميت بحاجات السنوات الثلاثة تضمنت أهم الكفايات اللازمة للمعلمين فى هذه المرحلة .
  - ٢- حاجات وكفايات مهنية سنوية يحتاجها المدرس على المدى القريب

وهى :

- أ ) مهارات التواصل مع الطلاب .
  - ب ) مهارات تخطيط للتعليم .
  - ج ) مهارات تقويم تعلم التلاميذ .
  - د ) مهارات التواصل مع الزملاء وأولياء الأمور .
  - هـ ) مهارات إجراءات وأنشطة الصف المنهجية وغير المنهجية .
  - و ) مهارات متنوعة ومتفرقة .
- لاحظ أننا لم نفرق بين المهارة والكفاية فالمعنى العام واحد ولذلك سستخدم المصطلحين بمعنى واحد . وتتعد وتنوع بحوث اشتقاق الكفايات التنزيسية وتختلف فى إعدادها .

وهكذا يبدو لأى متتبع لهذه الحركة أنه لا يمكن أن يلم بكل ما كتب من أبحاث فى مجال واحد هو مجال حصر وتصنيف الكفايات ولذلك سننتقل إلى المجال العربى ومدى اهتمام الباحثين فى عالمنا العربى بهذه الحركة .

وتعد محاولة أحمد الخطيب ( ١٤ ، ١٩٧٧ ) فى رسالته للدكتوراه بجامعة الينوى من أولى المحاولات العربية لاشتقاق وتصنيف الكفايات اللازمة لإعداد المعلم العربى . وقد استفاد كثيراً من دليل جامعة فلوريدا فى اشتقاق كفايات بحثه وقد تضمنت قائمة كفايات أحمد الخطيب " ٨٧ " كفاية فرعية مقسمة على سبعة مجالات رئيسية هى كالتالى :

- ١- كفايات للتخطيط وتتضمن ١٢ كفاية فرعية .
  - ٢- كفايات الدافعية وتتضمن ٩ كفايات فرعية .
  - ٣- كفايات العرض والتواصل وتتضمن ١٤ كفاية فرعية .
  - ٤- كفايات الأسلة وتتضمن ١٤ كفاية فرعية .
  - ٥- كفايات تفريد التعليم وتتضمن ٩ كفايات فرعية .
  - ٦- كفايات استثارة التفكير وتتضمن ٨ كفايات فرعية .
  - ٧- كفايات التقويم وتتضمن ١٣ كفاية فرعية .
- وقد استطلع الباحث رأى الطلاب والمعلمين القائمين على رأس العمل وأعضاء هيئة التدريس بكلية التربية بالجامعة الأردنية فتوصل إلى أن هناك ميلاً من قبل هؤلاء إلى ضرورة تضمين هذه الكفايات لبرنامج الإعداد التربوى للكلية وأن هذه الكفايات لا تلقى الاهتمام الواجب فى هذا البرنامج للتربوى وأنها جديرة بمزيد من الاهتمام بجعلها معتمدة ومنهجاً لتربية المعلمين فى الأردن .

وقدم لطفى سوربان ( ١٠ ، ١٩٧٩ ) ورقة بحث تحت عنوان " تنمية كفايات التربية المستكملة لدى المعلم العربى " أمام مؤتمر المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم فى مدينة مسقط فى مارس ١٩٧٩ حيث ناقش بصفة عامة مفهوم الكفايات وتعرض لما سماه بلكفايات العقلية وللکفايات الوجدانية وللکفايات المهنية وكانت هه أول محاولة لتصنيف الكفايات طبقاً لتقسيم بلوم للأهداف التربوية .

وأجرى مصطفى سويلم ( ١١ ، ١٩٨٠ ) بحثاً بالجامعة الأردنية حول تحديد الكفايات التعليمية اللازمة لمعلمي الرياضيات توصل خلالها إلى ضرورة توفر " ٤٥ " كفاية فرعية موزعة على خمسة مجالات هي : التخطيط ( ٨ كفايات فرعية ) ، الأساليب التدريسية ( ١٠ كفايات فرعية ) ، الدافعية ( ٥ كفايات فرعية ) ، للتقويم ( ٥ كفايات ) أساليب تدريس الرياضيات ( ١٧ كفاية ) . تلى ذلك دراسة توفيق مرعى ( ٤ ، ١٩٨٣ ) التي أعدها في جامعة عين شمس هدف من ورائها إلى معرفة أهم الكفايات التعليمية الإدائية الرئيسية اللازمة لمعلم المرحلة الابتدائية في ضوء أساليب تحليل للنظم . وقد اعتمد الباحث على فهرس فلوريدا للكفايات التعليمية وقد توصل إلى ضرورة توفر " ٨٥ " كفاية فرعية موزعة على المجالات التالية : التخطيط ( ٨ كفايات فرعية ) . مراعاة بنية المادة ( ١٢ كفاية فرعية ) الاختيار بين الأنشطة التعليمية المختلفة ( ٢٤ كفاية فرعية ) ، إجراءات التقويم ( ١٦ كفاية فرعية ) تحقيق ذات المعلم ( ١٤ كفاية ) ، تحقيق أهداف التربية ( ١١ كفاية ) .

كما قام فريق من كلية التربية جامعة عين شمس ( ٦ ، ١٩٨٢ ) بدراسة حول الكفايات التدريسية اللازمة لمدرسي المرحلة الابتدائية توصل إلى أن أهم الكفايات هي :

- ١- كفايات إعداد وتخطيط الدروس .
- ٢- كفايات تحقيق الأهداف .
- ٣- كفايات عملية التدريس .
- ٤- كفايات استخدام المادة العلمية والوسائل التعليمية .
- ٥- كفايات التعامل مع التلاميذ وإدارة الفصل .
- ٦- كفايات انتظام المعلم .
- ٧- كفايات إقامة العلاقات مع الآخرين .
- ٨- كفايات الإعداد لحل مشكلات البيئة .

من جملة هذا العرض الموجز نجد أنه لن تقع بين يدي الباحثين غير دراسة أحمد الجاسر ( ١ ، ١٩٨٩ ) التي أجريت على معلمي المرحلة المتوسطة وغالبية البحوث

أما دراسة أحمد الجاسر للحصول على الدكتوراه في تدريس الرياضيات فقد أجريت لتطوير كفايات التدريس لدى معلمى الرياضيات بالمرحلة المتوسطة . توصل إلى ضرورة توفر " ٦٤ " كفاية فرعية لإعداد معلمى الرياضيات وهذه الكفايات الفرعية موزعة على المجالات التالية :

- ١- كفايات التخطيط .
  - ٢- كفايات تنفيذ الدروس .
  - ٣- كفايات إدارة الصف .
  - ٤- كفايات الإلمام بالمادة الدراسية .
  - ٥- كفايات استخدام الوسائل التعليمية .
  - ٦- كفايات التقويم .
  - ٧- كفايات الأنشطة اللاصفية .
  - ٨- كفايات التعلم الإبداعى .
- وقد توصل حسن سلامه إلى صياغة ٦١ كفاية موزعة على ثمانى كفايات رئيسية هى :
- ١- كفاية التخطيط وعدد كفاياتها الفرعية ( ١٢ ) .
  - ٢- كفايات التهيئة الحافزة للدرس وعددها ( ٥ ) .
  - ٣- كفايات العرض ولتمثيل وعددها ( ٩ ) .
  - ٤- كفايات طرح واستخدام الأسئلة وعددها ( ٨ ) .
  - ٥- كفايات التعامل الفردى وعددها ( ٦ ) .
  - ٦- كفايات إدارة ضبط الصفى وعددها ( ٦ ) .
  - ٧- كفايات استخدام لوسائل التعليمية وعددها ( ٦ ) .
  - ٨- كفايات التقويم التربوى وعددها ( ٩ ) .



خامساً : تدريس الهندسة

### تدريس الهندسة

إن أقدم وثيقة تاريخية معروفة لدينا عن تاريخ الهندسة ترجع إلى حوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد ، وهذه تعود إلى البابليون . وقد كانت هندسة البابليون تتعلق بمعلومات القياس فقد كانوا يعرفون القواعد العامة لحساب مساحة المستطيل ، ومساحة المثلث القائم والمتساوي الساقين ربما كانوا يعرفون مساحة المثلث بصفة عامة ومساحة شبه المنحرف . كما كانوا يعرفون أن محيط الدائرة يساوي ثلاثة أمثال القطر على اعتبار أن  $\pi = 3$  . أما ما نعرفه عن المصريين القدماء واستخدامهم للهندسة فإن تاريخه يرجع إلى ١٨٥٠ - ١٦٥٠ قبل الميلاد . وفي هذا الخصوص ينبغي أن نذكر أن الهرم الأكبر قد بنى على أسس هندسية لا يمكن لأحد إنكارها وهذا يرجع تاريخه إلى حوالي ٢٩٠٠ سنة قبل الميلاد . كما أنه من المعروف لدى المؤرخين أن بداية الهندسة تعود إلى المصريين القدماء حيث كانوا يقومون بتقسيم أراضيهم بعد فيضان النيل كل عام إلى أشكال هندسية مختلفة الشكل . ومن الطريف حقاً أن تعرف أن كلمة هندسة " Geometry " تعني قياس الأرض مما يؤكد الاعتقاد السابق ذكره وسرعان ما تقلصت قوة كل من البابليين وللمصريين القدماء وظهرت قوة الإغريق حيث حولوا الهندسة إلى شئ آخر غير قياس الأرض . إن هندسة الإغريق تعتمد أساساً على استخدام التفكير المنطقي للإثبات وليس استخدام القياس والتجريب . إن هندسة الإغريق يبدو أنها بدأت على يد طاليس " Thales " في حدود النصف الأول من القرن السادس قبل الميلاد ، وهذا الرجل يعتبر أول من استخدم للبرهان المنطقي في دراسة الهندسة .

ومن طاليس جاء عالم إغريقى يعد أشهر علماء الهندسة على الإطلاق هو فيثاغورث الذى ولد في عام ٥٧٢ قبل الميلاد وفي جزيرة ساموس " Samos " ومن المحتمل أن فيثاغورث قد تعلم على يد طاليس وزار مصر القديمة ، واستقر في مدينة كروتنة " Grotone " جنوب إيطاليا حيث تلقى حوله أتباعه وأنشأوا ما سمي بالمدرسة الفيثاغورثية . وفي حوالي مئتين سنة أهدت هذه المدرسة أهم وأعظم الإنجازات الهندسية التى لازالت معروفة لدينا حتى الآن حيث درسوا خواص الخط المستقيم والمستقيمات المتوازية واستخدموا بعض الخواص لإثبات أن مجموع زوايا المثلث

الداخلية ١٨٠ كما أن الهندسة المبنية على البرهان المنطقي قد تطورت على أيديهم وقطعت شوطاً كبيراً في هذا الخصوص ، كما قيل أنهم بدلوا هندسة المملمات . إلا أن أول من نجح في بناء تلك الهندسة بشكل علمي ومنظم هو أقليدس في حدود ٣٠٠ قبل الميلاد حيث قدم كتابه المشهور " العناصر " " Elements " الذي تضمن عدد محدود من المملمات أو البديهيات والتي استخدمها في تصميم هندسة جديدة سميت باسمه " الهندسة الاقليدية " وقد كانت لأعمال طاليس وفيثاغورث الفضل الأعظم في إعداد هذه الهندسة . ويتكون كتاب العناصر من عشرة أجزاء . وقد بنى أقليدس نظامه الهندسي على أساس خمس مملعات رئيسية وخمس بديهيات هندسية .

#### البديهيات :

- ١- المتساويات لمتساوي متساوية .
- ٢- إضافة ثابت لمتساويين متساويين .
- ٣- طرح ثابت من متساويين متساويين .
- ٤- المتطابقات لبعضها البعض متساوية.
- ٥- الكل أكبر من الجزء .

#### المملمات :

- ١- من الممكن رسم خط مستقيم بين أي نقطتين .
  - ٢- يمكن مد أي خط مستقيم إلى ما لا نهاية .
  - ٣- يمكن رسم دائرة بمعلومية نقطة ( مركز ) وطول قطعة معلومة ( كنصف قطر ) .
  - ٤- كل الزوايا القوائم المتساوية .
  - ٥- إذا قطع خط خطان وكان مجموع الزاويتين الداخليتين في جهة واحدة من القاطع يساوي ١٨٠ كان الخطان متوازيين ( مسلمة التوازي ) .
- وقد استطاع أقليدس أن يبرهن ٤٦٥ نظرية باستخدام هذه المملمات الخمس مما كون ما سمي بالهندسة الاقليدية التي تتكون منها غالبية كتب الهندسة في المرحلتين الإعدادية والثانوية .
- وتعد المململة الخامسة ( مسلمة التوازي ) من أشهر مملعات أقليدس ، وذلك لأن

علماء الرياضيات الذين نظروا إلى هذه المسئلة رأوا أنها تختلف عن باقي المسلمات الأخرى ولذلك حاولوا إثباتها كنظرية باستخدام المسلمات الأربع السابقة لها وقد استمرت محاولاتهم حوالي ألفين سنة . وأول من أثبت استحالة إثبات صحة مسلمة التوازي كنظرية . كان الألماني جوسس " Gauss " ويواي " Polyai " العالم المجرى ، وليوتشفسكى للرسمى " Lobuchevsky " . وهؤلاء الرجال الثلاثة كل بمعزل عن الآخر استطاعوا إثبات عدم إمكانية إثبات صحة مسلمة التوازي بطرق مختلفة إلا أنهم جميعاً حاولوا إثبات المسلمة المكافئة للمسلمة التوازي ( من نقطة خارجه خط مستقيم يمكن رسم خط واحد ، أكثر من خط ، أو لا يمكن رسم ولا خط موازى للخط المعطى )  
 إن محاولات هؤلاء العلماء الثلاثة إثبات صحة مسلمة التوازي أدت إلى ظهور هندسات أخرى غير الهندسة الإقليدية المعروفة ولذلك سميت الهندسة اللاإقليدية وفى عام ١٨٧١ مسمى " كلين " Klein " هذه الهندسات الثلاثة اللاإقليدية الأسماء التالية :

Hyper bolic Geometry

Parabolic Geometry

Elliptic Geometry

ومع منتصف القرن التاسع عشر ظهرت هندسات أخرى ، ومن تلك الهندسات ما قدمه فليكس كلاين " Felix Klein " حوالي سنة ١٨٧٢ حول هندسة التحويلات فى برنامج إيرلانجر " Erlanger " حيث اعتقد أن الهندسة ما هى إلا دراسة للأشكال وخواصها عند إجراء تحويلات عليها فى الهندسة الإقليدية ( فى المستوى ) فإن مجموعة التحويلات هى الدوران والإزاحة فى المستوى . أما فى الهندسة الإسقاطية فإن مجموعة التحويلات هى تلك التحويلات التى تسمى التحويلات الإسقاطية ، وفى التوبولوجى فإن مجموعة التحويلات تسمى بالتحويلات التوبولوجية وعليه فكل هندسة من هذه الهندسة تتضمن تحويلات مناسبة لها .

أمثلة للتحويلات الهندسية وعلاقتها بنظرية المجموعات

يقال لفئة من الفئات وعملية ثنائية أنها مجموعة إذا كان وكان فقط :

١- إذا كانت الفئة تحتوى على العنصر المحايد للعملية الثنائية .

٢- كل عنصر فى الفئة معكوس ما فى الفئة .

٣- العملية الثنائية مخلقة على الفئة .

٤- العملية الثنائية تخضع لقانون المشاركة .

وباستخدام عملية تحصيل التحويلات الهندسية فإن كثيراً من التحويلات الهندسية تعطينا مجموعات . فالانعكاس والدوران كمعاملات ثنائية والتحويلات عليها يمكن أن تمثل مجموعات .

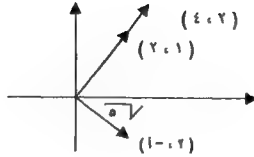
**الفراغات النونية والمصفوفات الفراغية :**

من القوى المؤثرة في مناهج الرياضيات اليوم هي الاكتشافات الحديثة في العلوم الرياضية وخاصة في مجال الهندسة . وبظهور الفراغات النونية والمصفوفات الفراغية " Metric Space " فإننا نرى أنه تكتمل قصة الهندسة قبل التعرض لبعض تلك الاكتشافات الحديثة .

إذا اعتبرنا أن المتجه " م " في الفراغ الاقليدي للدن  $R^n$  يمكن تعريفه على أنه ن - مرتب ( م<sub>١</sub> ، م<sub>٢</sub> ، م<sub>٣</sub> ، ... ، م<sub>ن</sub> ) من الأعداد الحقيقية فإن  $R^n$  المكون من الأزواج المرتبة ( م<sub>١</sub> ، م<sub>٢</sub> ) من الأعداد الحقيقية هو عبارة عن المستوى الاقليدي المعروف وأن  $R^٣$  هو عبارة عن الفراغ الثلاثي الاقليدي وهكذا ، وعليه فإن  $R^n$  هي فئة من الأعداد الحقيقية .

وإذا قمنا بعملية ضرب اتجاهي وعرفناها على أنها ت م حيث ت ثابت ، م هو المتجه فإن حاصل الضرب يكون ( ت م<sub>١</sub> ، ت م<sub>٢</sub> ، ت م<sub>٣</sub> ، ... ، ت م<sub>ن</sub> ) .

أما عملية ضرب متجهين " م | م " فإنها تكون العدد الحقيقي م<sub>١</sub> م<sub>١</sub> + م<sub>٢</sub> م<sub>٢</sub> + م<sub>٣</sub> م<sub>٣</sub> + ... + م<sub>ن</sub> م<sub>ن</sub> ويقال لمتجهين م ، م أنها متعامدان إذا كان م | م = ٠ وطول المتجه م العدد  $\sqrt{م | م}$  ويكتب على الصورة م | م ونقرأ مقياس م . فمثلاً لاحظ في الشكل ( ٤- ٨ ) أن طول  $\sqrt{١ - ٢} | ١ - ٢ |$  للمتجه  $\sqrt{١ - ٣} | ١ - ٣ |$  هو  $\sqrt{٥} | ١ - ٣ |$  لأن  $\sqrt{١ - ٣} | ١ - ٣ | = \sqrt{١ - ٢} | ١ - ٢ |$  .



شكل ( ٨-٤ )

متجهات النقط في الفراغ الثلاثي  $\mathbb{R}^3$

والمتجه  $(4, 2)$  عبارة عن ضعف المتجه  $(2, 1)$  ويعتمد مع المتجه  $(2, 1)$  لأن  $(2, 1)$  ،  $(4, 2) \mid (2, 1) = 4 - 2 = 2$  صفر .

وعليه فإنه يمكننا تعريف المسافة  $d(s, s')$  بين النقطتين  $s, s'$  من نقاط الفراغ البلوني  $\mathbb{R}^n$  على الصورة  $d(s, s') = |s - s'|$  . وعليه فإنه لأي نقطتين  $s, s', s''$  ، ع له الخواص التالية :

$$1- d(s, s') = d(s', s) .$$

$$2- d(s, s') \geq 0 .$$

$$3- d(s, s') = 0 \iff s = s' .$$

$$4- d(s, s') + d(s', s'') \geq d(s, s'') .$$

والصيغة  $|s - s'|$  عندما نكتبها في صورتها الكاملة نحصل على الصيغة المعروفة لحساب المسافة باستخدام الجذر التربيعي . فمثلاً في الشكل ( ٨-٤ ) فإن المسافة بين النقطتين  $(4, 2)$  والنقطة  $(1, -2)$  هي :

$$| (4, 2) - (1, -2) | = | (3, 4) | = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

ومن ثم فإنه يمكن تعريف الدوال من  $\mathbb{R}^n$  إلى  $\mathbb{R}^n$  حيث يمكن اعتبار مثل تلك الدوال كتحويلات هندسية تحفظ المسافة بين النقط إذا وإذا كان فقط

$$f(d(s, s')) = d(f(s), f(s')) \text{ لأي من } s, s' .$$

الفراغ الإقليدي عبارة عن فراغات مصغوفة " Metric Spaces "

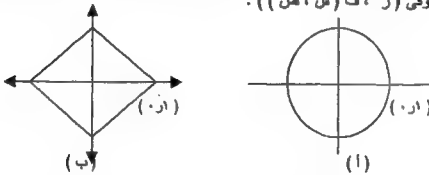
الفراغ المصغوفي " Metric space " عبارة عن فضاء  $(s, s')$  ودالة  $d(s, s')$  معرفة بحيث كل نقط الفضا لها الخواص الأربع المعروفة سابقاً لدالة المسافة في الفراغ  $\mathbb{R}^n$  .

وعليه لكل فئة من النقاط فإنها يوجد لها فراغ مصنوفي ، فمثلاً لنقط المستوى الاقليدي المعروف (س ، ص) فإنه لدينا دالة المسافة المعروفة .

$$f(s, v) = \sqrt{(s_1 - v_1)^2 + (s_2 - v_2)^2}$$

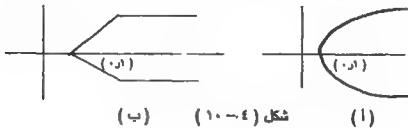
والنقط المحددة بهذا الفراغ تكون الفراغ الاقليدي الثنائي  $R^2$  إلا أنه أيضاً يمكن تعريف الدالة  $f(s, v) = |s_1 - v_1| + |s_2 - v_2|$  حيث | | تعني القيمة المطلقة هنا وهذا يعطينا تفرغاً أخرى من مصنوفة فراغية ، وقد يكون من المفيد أن نعطي للقارئ رسماً لما يمكن أن يكون كلية الفراغات المعرفة بكل من الدوال  $f(s, v)$  و  $f(s, v)$  .

لاحظ في الشكل (٩-٤) أن الدائرة ذات المركز صفر ، ونصف القطر اسم فـ في الفراغ  $R^2$  ،  $f(s, v)$  تتحول إلى الشكل (٩-٤) ب في الفراغ المصنوفي  $(R^2, f(s, v))$  .



شكل (٩-٤)

كذلك القطع الزائد الذي بؤرتيه (١ ، ٢) المضوع في الشكل (١٠-٤) في الفراغ  $R^2$  ،  $f(s, v)$  يتحول إلى الشكل (١٠-٤) ب في الفراغ  $(R^2, f(s, v))$  .



شكل (١٠-٤) (ب)

ساساً : مستويات فان هيل " Van Hiele "  
للتفكير الهندسي



يمكن القول أن كل ما كتب من دراسات وبحوث حول مناهج الهندسة في مراحل التعليم العام ( الابتدائي - الإعدادي - الثانوي ) كان مصدره إما سوء أداء الطلاب في حصص واختبارات الهندسة أو البحث عن طرق لتصميم مناهج حديثة للهندسة وقد شهدت السنوات العشر الأخيرة اهتماماً متزايداً لدراسة مستويات التفكير الهندسي للطلاب مع دراسة المحتويات المنهجية في موضوعات الهندسة المناسبة لكل مستوى من مستويات التفكير .

وهذا الاتجاه تبناه فان هایل " Van Hiele " وزوجته " دينا فان هایل " Dina Van Hiele " حيث كتبوا رسالتين للدكتوراه لجامعة يوترش " Utrecht " بهولندا عام ١٩٥٧ لم يتم ترجمة أعمالهم إلى اللغة الإنجليزية إلا في عام ١٩٨٤ ولقد شرحا في هاتين الرسالتين نموذجاً للتفكير الهندسي وأوضحا المكونات المنهجية المناسبة لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي .

وقد لاقى هذا النموذج إقبالاً منقطع النظير في الولايات المتحدة الأمريكية بصفة خاصة وفي أغلب دول أوروبا الشرقية والغربية .

ويعتقد " فان هایل " أن أحد صعوبات تعلم الهندسة تعود في جانب منها إلى المعلم حيث يقوم بشرح دروس أو موضوعات الهندسة بلغة قد لا يفهمها الطلاب حيث يتحدث المعلم على مستوى معين ولكن الطلاب يفكرون على مستوى آخر . بمعنى أن اللغة المستخدمة في تدريس الهندسة عامل هام للغاية في تدريس الهندسة وهذا ما يسميه " فان هایل " الحاجز اللغوي " Language barrier " فكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي لغته الخاصة به التي يفهمها التلاميذ . فالمستوى الأول ( التصوري ) يوصف بأنه للمستوى المحسوس حيث لا يتمكن الطلاب من فهم المصطلحات الهندسية إلا إذا كانت في لغة محسوسة وبأسلوب ملموس في حين أن المستوى الثاني لـ " فان هایل " للتفكير الهندسي يسمى للمستوى التحليلي حيث يعتمد عل تطويل الأشكال والتصور والرسم والطي والنسخ وغير ذلك .

وأن الانتقال من مستوى تفكير " التصوري " إلى مستوى أعلى منه " المستوى التحليلي "

يعتمد على نوع التدريس ومستوياته وأدواته أكثر من اعتماده على السن أو النمو البيولوجي . بمعنى أن طريقة التدريس تؤثر في التعجيل بالانتقال المتعلم من مستوى تفكير هندسي إلى آخر أعلى منه ، ولكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي مستوى معين .  
لما بخصوص تسلسل المناهج وموضوعاتها للهندسية فلا بد أن تتناسب موضوعات الهندسة مع مستويات التفكير وطرق التدريس . فالمستوى الأول " التصوري " يتعلق بدراسة الأشكال من ناحية كلياتها " مستطيل ، مربع ، مكعب " أما المستوى التحليلي فيتعلق بخصائص تلك الأشكال وعلاقة كل منها بالآخر ، بمعنى آخر أن نموذج " فان هابل " يعرض مقترحاً لتفصيل عرض محتويات المناهج المدرسية فيما يتعلق بموضوعات الهندسة في صورة متسلسلة متتابعة حسب مستويات التفكير الهندسي .  
مستويات فان هابل :

يتضمن نموذج " فان هابل " للتفكير الهندسي خمس مستويات رئيسية :

( أ ) المستوى الأول ويسمى بالمستوى التصوري " Visualization "

( ب ) المستوى الثاني ويسمى بالمستوى التحليلي " Analysis "

( ج ) المستوى الثالث ويسمى بالمستوى شبه الاستدلالي " Informal deduction "

( د ) المستوى الرابع ويسمى بالمستوى الاستدلالي المجرد " Formal deduction "

( هـ ) المستوى الخامس ويسمى بالمستوى الاستدلالي المجرد الكامل " Rigor deduction "

وهذه المستويات الخمسة متسلسلة متتابعة حيث يعتمد كل مستوى على المستوى أو المستويات السابقة له ، ولا يستطيع الطالب أن يتقن مستوى دون أن يكون قد اتقن المستوى أو المستويات السابقة له . وأن لكل مستوى لغته ومصطلحاته والعلاقات والمفاهيم الهندسية المناسبة له والانتقال من مستوى إلى مستوى أرقى منه لا يعتمد فقط على السن أو النمو البيولوجي بل يعتمد في جزء كبير منه على مستويات التفكير ومستوى المادة الهندسية ذاتها ، ولكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي مستوى من مستويات الأداء التدريسي المناسب له . ولذلك فهناك خمسة مستويات للأداء التدريسي هي على الترتيب طبقاً للمستويات الخمسة للتفكير الهندسي السابق تحديدها " الاستقصاء ، العرض الموجه ، التوضيح ، العرض الحر ، التكامل " وإليك وصفاً لكل مستوى من مستويات الأداء التدريسي وكذلك مستويات التفكير الهندسي .

### ( أ ) استقصاء Inquiry

حيث يستخدم المدرس في هذا الجانب الأسئلة الموجهة كاستراتيجية تدريسية لتوضيح الملاحظات التي يراها للتلاميذ ولقت انتباههم إلى المعلومات التي يرغب في أن يكتشفوها . فمثلاً قد يسأل المدرس طلابه ما هو المربع ؟ ما هو المعين ؟ ما هو المستطيل ؟ وفي أي شيء يتفقون وفي أي شيء يختلفون ؟ والهدف من هذه الأسئلة أولاً التعرف على المعلومات الأولية لدى هؤلاء الطلاب وثانياً توجيه أنظارهم إلى نوع المعلومات التي يريدون اكتشافها . كما قد يستخدم استراتيجية المثال المنطوق والمثال الذي لا ينطبق في هذه المرحلة فمثلاً يمكن للمدرس أن يمسك دائرة ويقول في ذات اللحظة وهذا ليس مربع وهكذا ، وقد يمسك مربع وفي اليد الأخرى مستطيل ويقول هذا مربع ولكن هذا ( يقصد المستطيل ) ليس مربعاً وهكذا حتى يكتشف الطلاب بأنفسهم مفهوم المربع وبعض خواصه الكلية .

### ب ( العرض الموجه Directed Orientation

في هذا الجانب يمارس الطلاب بأنفسهم اكتشاف المفاهيم والخواص الهندسية من خلال تنظيم وترتيب ذكي للمواد التعليمية من إعداد المدرس المسبق . وهذا قد يستخدم الطلاب : الطلى ، الانشاسخ ، أو السبورة المسمارية والمطرز لإعداد ورسم الأشكال واكتشاف بعض الخواص ( التعمد ، التقاطع ، التتاليق .. ) .

### جـ ( للوضوح Explication

حيث يستطيع الطلاب في هذا المستوى التدريسي التعبير لفظياً وبلغة ومصطلحات هندسية صحيحة وباستخدام معلوماتهم السابقة عن ملاحظاتهم حول الأشكال الهندسية وخصائصها ، وفي هذا المستوى يكون دور المدرس هو التوجيه والإرشاد بأقل عدد ممكن من التعليمات . فمثلاً قد يناقش الطلاب مع أنفسهم أو مع مدرّسهم ما هو الشكل الهندسي الذي له لخصائص التالية .... .

### د ( العرض الحر Free Orientation

حيث يمارس الطلاب في هذا المستوى الاكتشاف الحر بكل معانيه من خلال التعامل مع بعض المهام الهندسية المعقدة دون معرفة سابقة بالشكل أو مساعدة من المعلم

، فعلى سبيل المثال ، قد يقول المعلم خذ ورقة مستطيلة وأطوها نصفين ثم أطو النصفين إلى نصفين آخرين كما هو موضح فى الشكل ، ما هو تصورك للشكل الناتج إذا قصصت الركن العلوى الموضح بزاوية ٣٠° وماذا سيكون الشكل إذا قصصت هذا الركن بزاوية ٤٥° ؟



### هـ ( التكامل Integration

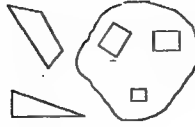
حيث يتيح المدرس للطلاب فى هذا المستوى الفرص لتلخيص ما درسوه بشكل جيد بهدف تكوين صورة كلية واستنتاج خصائص جدية لم يدرسها من قبل ، وقد يبدأ المدرس بتدريب الطلاب على ذلك من خلال قيامه بتلخيص جيد للدرس الذى شرحه .  
ولذلك وصفاً مختصراً لأهم مستويات " فان هابل" الأساسية للتفكير الهندسى ومستوياته الفرعية وعينة من مفردات اختبارات " فان هابل" لكل من هذه المستويات الخمس .

#### ١- المستوى التصورى

يتعامل التلميذ فى هذا المستوى مع الأشكال الهندسية ( مربعات ، مثلثات ، مستطيلات ) والعناصر الهندسية الأخرى ( الخطوط ، الزوايا ) كما يراها كتكوينات محصورة كلية وليست عناصر لها خصائص جزئية ، ويتضمن هذا المستوى المستويات الفرعية التالية :

أ ( تحديد بعض حالات الأشكال كما تبدو فى صورتها للكلية

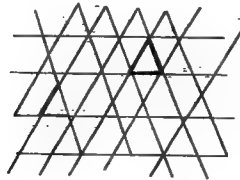
- حيث يتمكن الطلاب من التعرف على المربعات من بين مجموعة من الأشكال الهندسية سواء كانت فى صورتها الفيزيائية أو فى صورتها المرسومة .



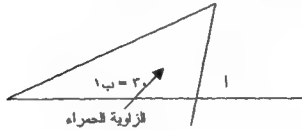
- أن يتعرف الطلاب على الزوايا والمستطيلات والمربعات والمثلثات في أوضاع مختلفة  
ووسط مجموعة مختلفة من الأشكال الهندسية .



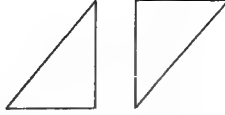
- أن يتعرف الطلاب على بعض العناصر الهندسية داخل بعض الأشكال المتداخلة فمثلاً  
حد الزوايا والخطوط المتوازية والمثلثات في الشكل التالي :



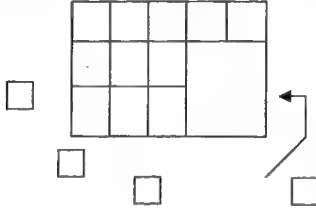
- ب ) إعداد بعض الأشكال الهندسية البسيطة من خلال :
- اقتصاص بعض الأشكال قطعة قطعة باستخدام ورق الشفاف .
  - رسم بعض الأشكال البسيطة ( رسم خط ، زاوية ، ... ) .
  - بناء بعض الأشكال الهندسية باستخدام عيدان الكبريت أو المطاط .
- جـ ) تسمية بعض الأشكال أو الخصائص الهندسية
- تسمية الأشكال أو الخصائص بلغة غير معيارية ، فمثلاً ، المكعب يشبه الصندوق والركن كتعبير عن الزاوي .
  - تسمية الأشكال بالرموز ( للزاوية  $\alpha$  ، للزاوية  $\beta$  ) .
  - إجراء بعض القياسات ( قياس زاوية بالدرجات ) .



- د ) تصنيف ومقومة الأشكال على أساس مظهرها كتكوينات كلية
- تصنيف المربعات وفصلها عن المستطيلات أو المثلثات .
  - تصنيف المربعات والمستطيلات وأشياء المنحرفات على أساس أنها أشكال رباعية أو أشكال متشابهة لها أربع أضلاع .
- هـ) يصف لفظياً الأشكال من مظهرها كتكوينات كلية
- حيث يعبر لفظياً عن المستطيل على أساس أنه يشبه المربع في شكله الكلي أو أن متوازي الأضلاع يشبه المستطيل بعد ميله قليلاً
  - و ) حل بعض المشكلات الهندسية التي تتطلب التعامل معها بمواء بالقياس والعدو بالقص وإعادة التركيب
  - مثال باستخدام المثلثين الوضحين اصنع مربعاً مرة ومتوازي أضلاع مرة ثانية



- باستخدام الوحدات المربعة الصغيرة أوجد مساحة المستطيل الموضح



ز ) تحديد أجزاء بعض الأشكال الهندسية

- يتعرف الطالب على بعض أجزاء المربع من خلال مظهره ولكن لا يستطيع أن يقول

" أن المربع له كل ضلعين متقابلين متطابقين " .

- لا يستطيع الطالب في هذه المرحلة استخدام كلمات مثل " كل ، بعض ، ليس أى من "

المستوى التحليلي

يتم في هذا المستوى تحليل الأشكال الهندسية على أساس مكوناتها والعلاقات المتداخلة

بين تلك المكونات . وتحديد خصائص مجموعة من الأشكال من خلال التجريب واستخدام

تلك الخصائص لحل بعض المشكلات ، وهذا المستوى يتضمن :

أ ) تحديد واختبار العلاقات والخصائص بين عناصر شكل معروف

- كل ضلعين متقابلين في متوازي الأضلاع متطابقين ومتوازيين .

- المربع فيه أربع زوايا قوائم والأضلاع الأربعة متطابقة .



ب ) استخدام التعبيرات اللفظية الصحيحة للتعبير عن العناصر والخصائص للأشكال الهندسية

- الأضلاع المتقابلة متطابقة .
  - القطران ينصف كل منهما الآخر .
  - الزوايا المتقابلة متطابقة .
  - الأضلاع المتقابلة متوازية .
- جـ ) مقارنة الأشكال طبقاً لخواصها والعلاقات بين المكونات
- مدى الاختلاف والاتفاق بين المربع والمعين من ناحية :

١- الأضلاع .

٢- من ناحية الزوايا .

- وضع بعض القواعد للمقارنة مثل : طبقاً للزوايا فإن المربع والمستطيل زواياهم الأربع قوائم .

د ) استخدام الجمل اللفظية لوصف الأشكال في ضوء خصائصها واستخدام ذلك الوصف في رسم بعض تلك الأشكال

- صف الشكل الذي أمامك .

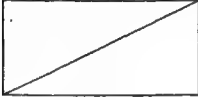
- ارسم شكلاً هندسياً من خصائصه :

أن له زوايا وأضلاعه لأربعة متطابقة  
وليس مربعا .





هـ) اكتشاف بعض الخصائص لأشكال معينة وتصميم



تلك الخصائص على مجموعات من الأشكال

- بعد عدد من المحاولات حيث يتم وضع مثلثين

قائمين متطابقين معاً لتكوين مستطيل ، يستطيع

الطلاب اكتشاف أن مساحة المثلث تساوي نصف

مساحة المستطيل .



- بعد عدد من المحاولات والأمثلة يستطيع الطلاب

الطلاب اكتشاف أن الزاوية الخارجة عن مثلث

تساوي مجموع الزاويتين للداخلتين ما عدا

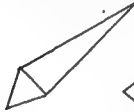
المجاورة لها .

و) وصف مجموعات من الأشكال بخاصية واحدة

- المتوازي ، المستطيل ، المربع والمعين جميعها أشكال رباعية .

ز) اكتشاف خصائص بعض الأشكال غير المعروفة لديهم

- من خلال الرسم والتجريب ما هي خصائص مجموعة الأشكال التالية ؟

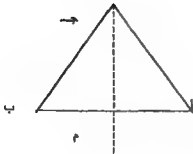


ح) حل بعض المشكلات الهندسية باستخدام

بعض المعلومات والخصائص المعروفة

- في الرسم المقابل طريقة تنصيف قطعة مستقيمة

إثبت أن المثلثين أ م ج ، ج م ب متطابقان ؟



ط ( صياغة جمل رباعية هندسية صحيحة باستخدام أدوات التصميم

مثل ( كل ، ليس أى من ، بعض ... )

- يستطيع استخدام التعميمات ( كل ، بعض ، ... ) دون أن يكون قادراً على :

١- تكوين وصياغة تعريفات علمية صحيحة ، فعندما نمال الطلاب عن تعريف متوازي الأضلاع لا يستطيعون التفرقة بين الشروط الضرورية والكافية .

٢- فهم لماذا يكون كل مستطيل متوازي أضلاع ولكن ليس كل متوازي أضلاع مستطيل

٣- استخدام السروابط للمنطقية بشكل صحيح ( إذا كان - فإن ) فبعد القيام بمجموعات مختلفة من القياسات للزوايا للداخلة للمثلث ( مجموع الزوايا الداخلة ١٨٠ ) لكن لا يستطيعون إعطاء برهان رياضى صحيح لمثل هذه النظرية .

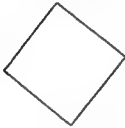
٣- المستوى شبه الاستدلالي :

حيث يتمكن تلاميذ هذا المستوى من صياغة واستخدام التعاريف وإكمال برهان

استنتاجى لمشكلة معينة ويتضمن هذا المستوى :

( أ ) تحديد أقل عدد من الخصائص لتعريف شكل هندسى معين :

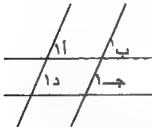
- باستخدام مجموعة من خواص المربع صف هذا الشكل بأقل عدد من الكلمات والخصائص هذا الشكل لزميلك بحيث يستنتج أن ذلك الشكل هو مربع .



ب ( صياغة واستخدام بعض التعاريف لمجموعات من الأشكال

- حيث يتمكن التلاميذ من باعة تعريف للشكل الهندسى الموضح وشرح متى يكون هذا الشكل معين ؟ ومتى لا يكون كذلك ؟

ج - ( الإتيان ببراهين غير شكلية ( أشباه البراهين ) لإثبات صحة القواعد أو النظريات ( باستخدام الرسوم ، اللطى ، المواد والأدوات الهندسية )



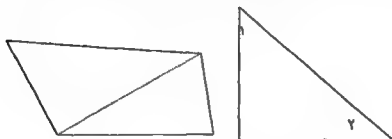
- يمكن أن يقول لك الطلاب أنه طالما أن الزاوية "أ" تطابق

مع الزاوية "ب" والزاوية "ب" تطابق للزاوية "ج" .

فإن الزاوية "أ" تطابق مع للزاوية "د" .

- وعندما تسألهم لماذا يكون كل مستطيل متوازي أضلاع ؟ يقولون لأن المستطيل له جميع خصائص متوازي الأضلاع إلا أن المستطيل يتمتع بخاصية فريدة وهى أن زواياه قوائم .

- د ) ترتيب أوليات الخصائص لشكل معين واستبعاد ما لا ضرورة له  
 - فمثلاً : فسى حالة خواص المربع تجد الطلاب يقولون : " إن الأضلاع المتقابلة متطابقة خاصة ليست لها ضرورة طالما أننا نعرف أن جميع أضلاع المربع متطابقة .  
 هـ ) اكتشاف خاصية جديدة لشكل معين باستخدام الاستنتاج  
 - اكتشاف أن في أى مثلث قائم الزاوية لابد أن تكون للزاويتين الأخرتين زوايا حادة .  
 - اكتشاف أن الزوايا الداخلة شكل رباعي =  $360^\circ$  وذلك الى مثلثين



$$90^\circ = 3$$

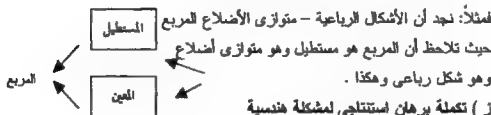
$$8$$

$$90^\circ = 1$$

$$8$$

$$90^\circ = 2$$

و ) ترتيب مجموعة من الخصائص في رسم شجري



ز ) تكملة برهان استنتاجي لمشكلة هندسية

- تكملة برهان أن مجموع زوايا المثلث الداخلة -  $180^\circ$



$$8 \quad 8$$

$$180^\circ = 1$$

$$8 \quad 8$$

$$180^\circ = 3 = 4$$

مجموع الزوايا :  $180^\circ = 0 + 3 + 2$  لأن

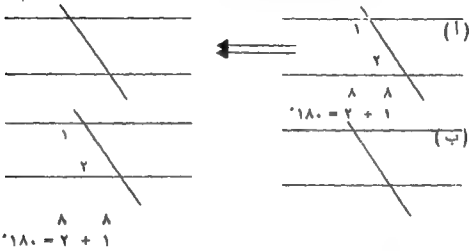
جـ ) إعطاء أكثر من شرح واحد

لإثبات نظرية هندسة معونة

- أن يتمكن الطلاب من طء شرحين مختلفين لإثبات لماذا يكون مجموع الزوايا الداخلة  
لا مثلث =  $180^\circ$ .

ط ) التعرف على الجملة الرياضية ومعكوسها

- إذا عرضنا على طلاب الشكلين التاليين :



- إذا قطع خط خطان متوازيان كل من مجموع للزاويتين الداخلتين في جهة واحدة من

القاطع =  $180^\circ$  أى الأشكال ( أ ) ، ( ب ) يعبر عن الجملة السابقة وأى هذه الأشكال

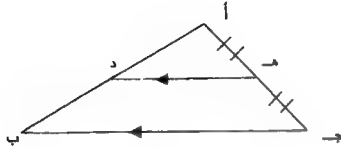
( أ ) ، ( ب ) يعبر عن معكوسها .

ي ) استخدام استراتيجيات مقبولة

لإثبات صحة بعض المشكلات

- إذا كانت هـ منتصف ( أ جـ ) و د هـ يوترى ب جـ .

أوجد نسبة طول د هـ إلى طول ب جـ ؟



#### ٤- مستوى الاستدلال المجرد

يتمكن طالب هذا المستوى من فهم الاستدلال المنطقي المجرد كما هو معروف ومستخدم في إثبات النظريات في نظام المسلمات المجرد . كما يفهم طالب هذا المستوى العلاقات المتداخلة بين المعارف واللامعرفات والنظريات والمسلمات والنظريات . فالطالب في هذا المستوى يستطيع بناء البراهين وليس مجرد تذكرها أو تكملتها كما في المستوى المباني . كما أن مفاهيم مثل الشروط الضرورية والكافية مفهومة لدى طلاب هذا المستوى . وهذا المستوى يتضمن :

أ ) التعرف على الحاجة إلى وجود اللامعرفات والمعرفات والمسلمات لبناء النظام الهندسي .

ب - حيث يتعرف الطالب في هذا المستوى على الفرق بين المسلمات والبيدهيات والنظريات في نظام النعمة التقليدية .

ج ب ) التعرف على خصائص التعريف المجرد من ناحية الشروط الضرورية والكافية لأي تعريف والإتيان بتعاريف مكافئة لتعريف معين :

- التعرف على الشروط الضرورية والكافية في تعريف متوازي الأضلاع.

- إثبات تكافؤ خاصيتين من خواص شكل معين ( متوازي الأضلاع )

ج - إثبات نظريات في نظام المسلمات أو علاقات تم التعرف عليها في المستوى المباني :

- إثبات أن مجموع الزوايا الداخلة في أي مثلث = ١٨٠° باستخدام مسلمة التوازي وبعض النظريات حول جمع الزوايا المتجاورة .

د ) إثبات علاقات بين النظريات المختلفة :

- إيجاد وإثبات صحة معكوس نظرية معروفة .

- استخدام البرهان بالتناقض والبرهان غير المباشر في إثبات صحة بعض النظريات ومعكوسها .

هـ ) مقارنة مختلف البراهين لنظرية معينة :

- استخدام الهندسة الاقليدية وهندسة المتجهات لإثبات صحة أن أقطار متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر . ومقارنة البرهان في كلا الحالتين .

و ) دراسة مدى تأثير تغير أحد الشروط الأساسية في أحد النظريات :

- إذا بدلنا بقولنا : " إن أي خطين عموديين على خط معين متوازي " كيف يمكن إثبات صحة بعض العلاقات المتوازنة ( كالضلعين المتقابلين في المستطيل متوازيان ) .

ز ) استحداث علاقة عامة توحّد بين مجموعة معينة من النظريات :

- يقوم الطلاب بإثبات صحة العلاقة التالية حول مساحة شكل هندسي تقع رؤوسه على خطين متوازيين .

( المساحة = للمستقيم المتوسط + الارتفاع )

حـ ) استحداث براهين باستخدام مجموعة بسيطة من المسلمات بالاسترشاد بنظام لهندسة الاقليدية :

- إيجاد برهان نظرية في هندسة التحويلات .

ط ) مناقشة نظام المسلمات وكيفية اتساقه واستقلاله وتكامله دون التعرض لكيفية استخدام تلك المفاهيم في بناء الأنظمة الرياضية :

- مناقشة مدى اتساق وتكامل واستقلال نظام الهندسة الاقليدية كنظام رياضي مبني على المسلمات .

٥- المستوى الاستدلالي للمجرد الكامل :

هذا هو أرقى مستويات التفكير الهندسي في نموذج " فان هيلل " ويتضمن هذا

المستوى قيام الطلاب باستنتاج نظريات في مختلف أنظمة للمسلمات الهندسية المعروفة ومقارنة مختلف تلك الأنظمة ولذلك يتضمن هذا المستوى :

- أ ) استنتاج وإثبات بعض النظريات في مختلف أنظمة المسلمات الهندسية ( الهندسة الإقليدية ، اللاإقليدية .... ) .
- ب ) مقارنة بعض الأنظمة المبينة على المسلمات ودراسة كيفية تأثير زيادة أو حذف عدد من المسلمات على كل نظام .
- جـ ) إثبات صحة الاتساق بين مجموعة من المسلمات وكذلك إثبات صحة الاستقلالية في أى نظام مسلمات وكذلك الإكتمال .
- د ) استحداث نظام المسلمات في أحد الفروع الهندسية .
- هـ ) استحداث طرق وحل لبعض المشكلات الهندسية .
- و ) استحداث طرق واستراتيجيات لبرهنة بعض النظريات الهندسية .
- ولم يلق هذا المستوى نفس الاهتمام الذى لقيته المستويات الأخرى السابقة وذلك لعدة أسباب ، أولها أن " فان هابل " نفسه قال أنه مهتم فقط بالمستويات الأولى ( Alan Hoffer, 1985 ) ، وثانياً فإن معظم الهندسات التى تدرس فى المراحل المتوسطة والثانوية تدرس على المستويات الأربعة الأولى ، وطالما أننا مهتمين بدراسة مستويات " فان هابل " فى المرحلة الابتدائية والمتوسطة فإننا سنقتصر على ما بقى أن قلناه عن هذا المستوى لتكملة صورة النموذج لدى القارئ فقط .

## الكمبيوتر التعليمي



## الكمبيوتر التعليمي

لقد بدأ التربويون في استخدام الكمبيوتر في الأغراض التعليمية منذ حوالي ثلاثين سنة . وقد يعود الفضل في ذلك إلى اختراع الكمبيوتر الشخصي ( PC ) الذي أمكن وضعه في داخل الفصل المدرسي حيث ظهر أول كمبيوتر شخصي في حوالي عام ١٩٨١م ، ومنذ ذلك التاريخ والتربويون يبحثون عن استخدام الكمبيوتر في التدريس أو في الإدارة أو ما يسمى الكمبيوتر

مساعد في التدريس ( CAI ) Computer Assisted Instruction

ويعد برنامج ( Plato ) هو أول برنامج تربوي يستخدم الكمبيوتر كمساعد في التدريس والذي طورته جامعة النيو الأمريكية وكانت هذه أول محاولات التربويين لتطوير مقرر دراسي يستخدم الكمبيوتر كمساعد في التدريس ، وهذا البرنامج رغم بساطته وبدائيته إلا أنه يعد أول برنامج يقوم بأحداث تفاعل وتكامل بين النص المكتوب وبعض الرسوم والأشكال البسيطة .

ومع دخول عام ١٩٨٤ تم إدخال الفأرة ( Mouse ) كأحد مساعدات المستخدمين في إدخال البيانات والتعامل وهذه الآلة البسيطة ساعدت كثيراً في تحديد الرسوم والأشكال والتنقل داخل النص بسهولة ويسر وساعد ذلك مصممي البرامج التعليمية على سرعة الحركة داخل البرنامج من قبل التلاميذ .

ومع انتشار الكمبيوترات المصغرة وتطور إمكانياتها واستخدام الألوان والأصوات والحركات وتطور لغات البرمجة نشأ ما يسمى ببرمجيات التدريس Computer Courseware حيث يتضمن البرنامج المخصص لمقرر دراسي معين كل الأدوات والوسائط اللازمة لتدريس ذلك المقرر من صور ورسوم وأشكال وأصوات واللون وحركات سهلة الاستخدام ونشأ لذلك برمجيات هائلة تمكن المصممين من إعداد أي مادة علمية باستخدام الكمبيوتر مثل برمجيات المؤلف Author ware وهو برنامج منطور ذو اتجاهات رسومية يسهل استخدامه من قبل المصممين ويستخدم بيئة النوافذ العادية .

ولقد شهدت السنوات القليلة الماضية طفرة هائلة في صناعة البرمجيات التعليمية وخاصة دخول ما سمي بالتكنولوجيا الرقمية واستخدام شبكات المعلومات كل ذلك التطور فرض على التربويين ضرورة الإسراع في تطوير أنفسهم لمتابعة التطورات

الهائلة في هذا المجال ولم يعد السؤال المطروح هو هل نستخدم الكمبيوتر في التدريس أو لا ؟ ولكن السؤال الآن حول كيفية تنظيم لفائدة من للكمبيوتر في التدريس والوصول إلى أقصى عائد تعليمي ممكن من هذه التقنية المتقدمة ؟

### الكمبيوتر في التدريس :

لقد أجريت مئات من الدراسات والأبحاث حول مدى فاعلية الكمبيوتر في التدريس وقد ثبت بما لا يدع مجال للشك أن الكمبيوتر يفضل أي وسيط تعليمي آخر ( كتاب ، فيلم ، شريحة ، .... ) . وقد تحدثت استخدامات الكمبيوتر في التدريس لكن أهم تلك الاستخدامات هي :

( أ ) للتدريس بمساعدة الكمبيوتر ( CAI ) Computer Assisted Instruction

( ب ) للتدريس المعزز بالكمبيوتر ( CBI ) Computer Based Instruction .

ولاً : للتدريس بمساعدة الكمبيوتر ( CAI ) :

عندما أنتشر الكمبيوتر للشخصي ودخل الفصول المدرسية في مراحل التعليم المختلفة بدأ التربويين يبحثون عن كيفية استخدام هذا الجهاز في التدريس . وكان أول الاستخدامات هو استخدامه كمساعد في التدريس ، ويذكر تيلور " ( 1981 ) Taylor " ثلاثة استخدامات لكمبيوتر منها استخدامه كأداة في التدريس " Tool " أي استخدام الكمبيوتر كأداة أو وسيلة تعليمية مثله مثل التلفزيون التعليمي أو السبورة أو أي وسيط تعليمي آخر . إلا أن هذا الجهاز له ميزات كثيرة تختلف عن باقي الوسائط الأخرى حيث أن فيه ميزة التفاعل مع التلميذ كما أن ميزة هذا الجهاز في قدرته على تخزين كم هائل من المعلومات وإمكانية استرجاعها بسرعة هائلة وتكرار ذلك أي عدد من المرات حسب استعداد وإمكانات كل متعلم ، فإن كان الكمبيوتر وسيط تعليمي مثل غيره من الوسائط إلا أن له مميزات تعليمية وتربوية مختلفة تمام الاختلاف مما تجعله وسيط مثالي في مساعدة المعلم في التدريس .

إن استخدام الكمبيوتر كمساعد في التدريس في هذه الحالة ليس وسيطاً تعليمياً واحد بل هو عدة وسائط فهو يعرض النص المكتوب مثلاً ويمكن أن يقرأ هذا النص ليسمعه الطلاب ، ويمكن أن يقدم مع النص الصور والرسومات كما يتوافق مع تلك الحركات واستخدام الألوان في شكل متناسق ومتكامل ومنسق .

بالإضافة إلى أن استخدام الكمبيوتر التعليمي في التدريس كمساعد له ومكملاً لدوره في التدريس له مميزات أخرى عديدة منها مثل مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين فيستطيع المعلم أن يقدم لكل تلميذ برنامجاً مناسباً لمستواه في الموضوع الواحد ، بل قد يقوم بدور المعلم ذاته فيما يسمى بالتدريس الخصوصي Tutorial حيث يلعب الكمبيوتر نفس أدوار المعلم من شرح وتوضيح واختيار وتصحيح وإعطاء الدرجة وهكذا .

ومع التطور الهائل في برمجيات الكمبيوتر تم إعداد دروس تعليمية مثالية تشمل الصوت والصورة والحركة مما يدخل البهجة والمتعة على الدرس ويحقق التفاعل الإيجابي بين التلميذ والمادة التعليمية . وقد تطورت البرمجيات التعليمية . ففي عام ١٩٨١ كان أول درس ميكرو كمبيوتر وفي عام ١٩٨٢ أول شبكة معلومات جامعية ، وفي عام ١٩٨٣ أول برنامج دراسي على الكمبيوتر في جامعة ميريلاند ، وفي عام ١٩٩٩ كان ظهور أول جامعة افتراضية ( Virtual ) تقدم أكثر من ٦٠٠ مقرر دراسي على الإنترنت .

ثانياً : التدريس المعزز بالكمبيوتر ( CBI )

يختلف التدريس المعزز بالكمبيوتر عن التدريس بمساعدة للكمبيوتر في أن التدريس المعزز بالكمبيوتر ( CBI ) يكون فيه الجهاز مكون رئيسي من مكونات الدرس ( التقديم ، العرض ، الخلاصة ، التقويم ) أي أن التدريس المعزز بالكمبيوتر يكون فيه الجهاز والبرنامج فاعلاً رئيسياً في الدرس . ففي درس عن الصراع العربي الاسرائيلي مثلاً فإنه يمكن استخدام الكمبيوتر بدلاً من الخرائط أو السبورة الطباشيرية . فإذا أراد الطلاب معرفة مضمون وعد بلغور ( ٢ نوفمبر ١٩١٧ ) فما عليهم إلا أن يضغط أحدهم على زر فيظهر على الشاشة نص الوعد على الشاشة ، وبالضغط على زر آخر يجدون أمامهم خريطة لفلسطين قبل قيام الدولة اليهودية وبالضغط على زر آخر يتم عرض الخريطة بعد التقسيم وكارتة ١٩٤٨ . وهكذا يتم التفاعل بين الطلاب والموضوع والمدرس إثراء للمعلومة وتوضيحاً للتفاصيل ودقة في التناول وتنوعاً في المصادر مما يحسن كفاءة التدريس وتحسين نوعية التعلم .

بل أنه يمكن أن يقوم المدرس بعرض برنامج عن رحلات ميدانية إلكترونية دون أن يغادروا مدرستهم حيث يمكن إجراء لقاءات عبر الأقمار الصناعية مع زملائهم في تلك المدارس عبر القارات . ففي إحدى المدارس الأمريكية يتعلم التلاميذ اللغة اليابانية على

يسد مدرسين يابانيين عبر الأقمار الصناعية حيث يتم نقل الدروس بالأقمار الصناعية من استديو فى اليابان إلى الفصل تحت إشراف محطة التلفزيون التربوى فى مدينة نيراسكا وقد حدد المسمى وتروليب ( Alessi & Trolip 1985 ) أهم أنماط التدريس المعزز بالكمبيوتر فى الأشكال التالية :

Tutorial	( أ ) للتدريس الخصوصى
Drill & Practice	( ب ) التدريب و المران
Games & Puzzles	( جـ ) الألعاب والأغاز
Tests	( د ) الاختبارات
Simulation	( هـ ) المحاكاة

( أ ) التدريس الخصوصى :

التدريس الخصوصى هو تعليم تقليدى يقوم فيه الكمبيوتر بدور المعلم حيث يقوم الجهاز بعرض المعلومات على الشاشة وقد يستعين فى ذلك بالصور أو الرسوم أو الأصوات والحركات مع مشاركة المتعلم مشاركة فعلية بالإجابة عن الأسئلة أو القراءة أو حل المسائل ويقدم له التغذية الراجعة إما بالتصفيق أو بالكلمة الطيبة أو غير ذلك من هذه الإمكانيات الهائلة المستخدمة جذب انتباه المتعلم وإشعاره بأن ما يتعلمه ممتع ومشوق ومشارك فيه .

وأى كان نوع التدريس الخصوصى المستخدم فى التدريس باستخدام الكمبيوتر فإن الدرس الخصوصى له مراحل أربع هى :

( ١ ) تقديم المعلومة .

( ٢ ) إرشاد الطلاب وتوجيههم .

( ٣ ) التدريب .

( ٤ ) التقويم .

أولاً : تقديم المعلومة :

أى درس سواء تقليدى ( مدرس ، سبورة ، كتاب ) أو حديث ( تدريس خصوصى ) لا بد أن يكون الهدف الرئيسى منه هو تقديم معلومات للمتعلم حول المحتوى المنهجى المراد تعلمه . ويختلف أسلوب تقديم المعلومة حسب نوع المعلومة المقدمة ، فإن كانت

المعلومة تعريفاً أو نصحاً نظرياً فإن طريقة تقديم تكون بالعرض اللفظي أو الشرح النظري وإن كانت المعلومة عبارة عن مهارة مثل تشغيل كالميرة تصوير أو استخدام لوحة المفاتيح أو تسخين ألبوبة اختبار فإن طريقة التدريس المستخدمة تكون عن طريق نمذجة تلك المهارات وأدائها أمام الطلاب وتدريب الطلاب المستمر المركز على استخدام تلك المهارة وإن كانت المعلومة تنطبق بتنمية اتجاهات إيجابية نحو المادة الدراسية فإن طريقة التدريس يعتمد على القدرة والممارسة الفعلية والتعبير عن ذلك الاتجاه بشكل عملي وليس من خلال الشرح أو الكلام اللفظي للنظري . إذن نجد أن نوع وطريقة التدريس يختلف باختلاف نوع المعلومة ولكن من الثابت أن هناك استراتيجية معينة وهي تقديم معلومة للمتعلم في الدرس الخصوصي . ويختلف شكل وطريقة وأساليب التقديم تبعاً لنوع المعلومة المقدمة . وهنا يتعاظم دور الكمبيوتر في التدريس . فنجد إن كانت المعلومة تعريفاً مثلاً للمثلث فيمكن عرض نص للتعريف على الشاشة ليقراً الطالب النص أو يستمع إليه مسجلاً حيث يتفاعل مع الجهاز من خلال الوصف المدعم بالأمثلة والأشكال والألوان والصور المتحركة ولقطات الفيديو والتحكم في حجم النص تصغيراً أو تكبيراً وعن عرض معلومات إضافية حول التعريف لا تختفى المعلومة السابقة بل تكملها وتضيف إليها والقاعدة الهامة هي عدم مسح أى معلومة من على الشاشة إلا بعد أن يقوم التلميذ بالانتهاء منها سواء بالإجابة عن السؤال المتعلق بها إجابة صحيحة أو خاطئة والتأكد من معرفة المتعلم للمعلومة الصحيحة قبل الانتقال إلى المعلومة التالية . ويتم تصميم المعلومات للعرض على الشاشة بإحدى طريقتي البرمجة المعروفة إما البرمجة الخطية Linear وهو الانتقال من المعلومة ( أ ) إلى المعلومة ( ب ) إلى المعلومة ( جـ ) في شكل خطى أى لا يتعلم المتعلم المعلومة ( جـ ) قبل أن يعرف ( ب ) ولا يعرف ( ب ) إلا بعد أن يعرف ( أ ) وهكذا . ( تعريف المثلث ، أنواع المثلث ، رسم المثلث ) مثلاً . وهناك النوع الثانى من البرمجة وهو المسمى بالبرمجة التفرعية ( Branching ) حيث لا يتم الانتقال من معلومة إلى أخرى بشكل خطى بل يتم بشكل تفرعي كالشجرة يمكن الانتقال من ( أ ) إلى ( جـ ) دون المرور بـ ( ب ) وهكذا وهذا النوع هو أكثر أنواع البرمجة استخداماً في برمجيات التدريس الخصوصي .

وتعتمد أغلب دروس برمجيات التدريس الخصوصى على استخدام العروض التوضيحية بالمعلومات ثم المناقشة أو الحوار من خلال طرح الأسئلة ومشاركة المتعلم فى الاجابة عنها وتصحيح الخاطئ منها وتدعيم الصحيح واعطاء الأمثلة والتكريبات على نماذج جاهزة لعينات من الأسئلة ثم التمارين والاختبارات القصيرة لتقوى مدى قدرة المتعلمين على تحصيل المعلومات المقدمة فى ( الملئول ) المقدم .

### ثانياً : الإرشاد والتوجيه Guiding :

إن ارتباط التدريس بالمعلومات ، وارتباط أجهزة الكمبيوتر بالمعلومات أيضاً قد جعل الاتساج بين التدريس والكمبيوتر أمراً فى غاية الأهمية وعندما يفكر المدرسون فى التدريس فإنهم يفكرون فى توصيل المعلومات وهذا يشوه عملية للتعليم وللتعلم ذاتها ، فيقصرها على مجرد تقديم المعلومات .

إن التدريس ليس مسألة بسيطة تحدث بمجرد بث أو نقل معلومات من الكتاب إلى أذهان الطلاب ، بل هى عملية نشطة يقوم فيها الطلاب ببناء معلوماتهم وينتجهم المعرفة ، فالقرء بلى لمعرفته بنفسه وبالنسبة للكمبيوتر فهو ليس مجرد وسيط أو آلة لنقل المعلومات إلى أذهان الطلاب ، أنها مجال جديد فى طرق التدريس يقوم فيه المعلمون بمساعدة المتعلمين فى بناء معرفتهم وتحقيق توازن بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة أنها باختصار عملية تفاعل بين المتعلم والمعلومات .

وعلى ذلك بأن دور المعلم فى التدريس الخصوصى هو القيام بالإرشاد والتوجيه وليس إعطاء الأوامر والتعليمات التى يجب مع قتلأמיד تنفيذها وإطاعتها .

إن الهدف النهائى للتربية فى عصر المعلوماتية هو إيجاد مجتمع يتألف من أفراد مبدعين يقومون بشكل مستمر باختراع الجديد فى حياتهم خدمة لمجتمعهم المتغير المتطور ، ولا يعقل ولا يمكن أن يتصور أننا فى ذلك العالم يكون المعلم هو المصدر الوحيد للتعليم بل أنه فى ظل هذا المفهوم هو أحد تلك المصادر وعلى ذلك فإن دور المعلم هو الإرشاد أو التوجيه . وهذه الإرشادات أو تلك التوجيهات قد تأخذ شكل الإرشاد اللفظى أو الإرشاد بالعمل كم خلال تنفيذ الأعمال أمام الطلاب . يجب على المعلمين أن يمتلكوا مهارات الإرشاد والتوجيه بحيث تتحول غرف الدروس إلى أماكن يتم فيها انتقال وتبادل المعلومات ، بيانات ديناميكية تتمحور حول الطلاب حيث يتفاعل الطلاب مع أقرانهم فى مجموعات صغيرة . ويقوم المدرس هذا بدور يشبه رئيس مجلس الإدارة فى الشركات .

### ثالثاً : التدريب Practices

يقول كثير من المربين أن التعليم يجب أن يكون شبيهاً بالطهي وليس بعملية الأكل ، بمعنى آخر أننا في التدريس لا يجب أن نقدم الوجبة جاهزة للطلاب ولكن يجب أن نشتركهم ونشترك معهم في إعداد وتجهيز الوجبة بمعنى آخر أن التدريس ليس تقديم نواتج التعلم ولكن يجب أن يتضمن كذلك عمليات التعلم ، فليس مقبولاً أن نقدم لطلابك المعلومة جاهزة ولكن يجب أن يشتركوا في الوصول إليها . ( ملاحظة ، استنتاج ، قياس ، تسبا ، .... ) كل تلك عمليات تدخل ضمن المعرفة وليست فقط الثمرة النهائية ( السنطرية ، القانون ، .... ) وفي دروس للتدريس الخصوصي يتم التركيز على العمليات المعرفية بنفس القدر والأهمية التي نركز فيها على النواتج . ولا يتحقق تعلم جيد إلا من خلال التدريب المركز المنظم المستمر . والتدريب عادة شيء معروف فهو يعرف المعلومة أو درس المعلومة ثم يتم التدريب عليها كما لا يقتصر التدريب على المعرفة النظرية بل تظهر أهمية التدريب بشكل واضح في حالة المهارات حيث يساهم التدريب في إتقان المهارة من خلال السرعة والدقة والفهم في الأداء . فلا يمكن أن يكتسب المتعلم مهارة كتابه ٣٠ كلمة في الدقيقة الا من خلال التدريب المنظم المستمر المركز على الأداء ولفترات طويلة حتى يتقن المتعلم تلك المهارة . ولذلك يعد التدريب إحداهم عناصر العملية التعليمية الجيدة وخاصة في اكتساب المهارات .

### رابعاً : التقويم :

لا تكتمل أى عملية تدريس بدون عملية تقويم . ولا ينتهي الدرس الخصوصي إلا بعملية تقويم حتى تتمكن من معرفة من يعرف المعلومة ممن لا يعرفها حتى نساعد في معرفة تلك المعلومة والبرمجة للتدريسية تتضمن سؤالاً حول المحتوى المنهجي فإن أجاب الطالب السؤال إجابة صحيحة ينتقل إلى التالي وهكذا إما إذا كانت إجابته خاطئة فهناك احتمال أن يكون الخطأ بسبب عدم الانتباه ولذلك يعاد السؤال مرة ثانية فإن أجاب إجابة صحيحة تنتقل إلى التالي . وإن كانت الإجابة خاطئة مرة ثالثة فهنا نتأكد من أن الطالب لا يعرف المعلومة ولذلك نحيله إلى المعلومة الأصلية وللشرح مرة ثانية للقراء والتدريب قبل الإجابة عن السؤال للمرة الثالثة وهكذا ينتقل الطالب بين

المعلومة والشرح والتدريب ويبين الإجابة على الأسئلة حتى يحصل على الإجابة الصحيحة وهذا يسمى بالتغذية الراجعة .

#### مراحل التدريس الخصوصي :-

يبدأ الدرس الخصوصي بمقدمة تهدف إلى جذب انتباه الطلاب وتهيئتهم ذهنياً للموضوع الدراسي وإخبارهم بالهدف من الدرس وموضوعه . ثم تأتي المرحلة التالية وهي تقديم المعلومات وقد يكون ذلك شفهيّاً أو باستخدام وسيط تعليمي أو إجراء تجربة أو ما شابه ذلك وقد يبدأ المدرس بأسئلة واستجابات الطلاب ثم الحكم على صحة أو دقة تلك الإجابة فإذا تبين صحة الإجابة يتم التمريز الإيجابية الصحيحة وإعادة الدائرة مرة ثانية في حالة الإجابة الخاطئة وهذا ما يسمى بالتغذية الراجعة ، فإن انتهى الدرس ثم إغلاقه وذلك بالتلخيص أو حل التدريبات أو الواجبات المنزلية أو أي وسيلة معروفة من وسائل إغلاق الدرس وإنهائه . والشكل رقم ( ) يبين رسم تخطيطي لمراحل تنفيذ الدرس الخصوصي .



شكل ( ٤ - ١٠ )

نموذج لاستراتيجية تدريس خصوصي

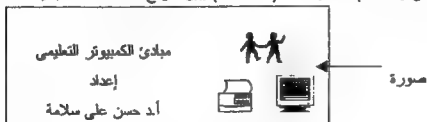
#### مكونات درس خصوصي بالكمبيوتر :

##### ( أ ) صفحة الغلاف :

كل درس خصوصي بالكمبيوتر يبدأ بصفحة غلاف وصفحة الغلاف تتضمن عنوان الدرس واسم المعد ومكان الإعداد ووظيفة المعد وسنة الإعداد . بمعنى أن صفحة الغلاف على الشاشة تخبر المتعلم بموضوع الدرس وإن درساً جديداً سيبدأ وأن هناك شخص ما



هو الذى أعد هذا الدرس وصححه ، كما يعبر الغلاف عن محتوى الدرس ويختلف التصميم الفنى لصفحة الغلاف من غلاف بسيط به اسم المؤلف وعنوان الدرس ورسمًا تخطيطيًا يعبر عن المضمون إلى رسم معقد وزخرفات هندسية ورسم متحركة . إلا أن لزحام صفحة الغلاف بالرسوم والأشكال والحركات يبعد الطالب عن الموضوع ويشتت انتباهه ويفقده التركيز فى الموضوع الدراسى . أما للعنوان المختصر اليراق والألوان المريحة الجذابة البسيطة المرتبطة بالموضوع الدراسى تريح المتعلمين وتحفزهم لمتابعة الدراسى والاهتمام به . والشكل ( ) يبين نموذج لصفحة غلاف بسيطة .

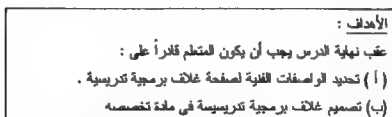


شكل ( ٤ - ١١ )

نموذج لصفحة غلاف لدروس خصوصى بالكمبيوتر

#### ( ب ) صفحة الأهداف :

يلس صفحة الغلاف صفحة الأهداف وهى صفحة توضح للمتعلم ما يتوقع أن يتعلمه عقب دراسة الموضوع سواء كان ذلك ما سوف ينفذه أو يقوله أو يكتبه مع نهاية الدرس . ويجب صياغة الهدف فى صورة سلوكية إجرائية يمكن أن نتأكد من مدى تحققها عقب نهاية الدرس بطريقة عملية موضوعية وكاملة لصفحة الأهداف شكل ( ٤ - ١٢ )



شكل ( ٤ - ١٢ )

نموذج لصفحة الأهداف

### ( جـ ) صفحة الإرشادات :

إن الإرشادات في التدريس الخصوصي تمثل أحد أهم مكونات الدرس الخصوصي بالكمبيوتر ، فقد تؤدي الإرشادات إلى نجاح للدرس كما أنها قد تؤدي إلى فشله والإرشادات تمثل الأداة للفاعلة في الانتقال بين مكونات الدرس ( المقدمة والشرح والتقويم ) . ويجب أن تكون الإرشادات قصيرة وكافية وتوصل الرسالة إلى المتعلم وتحقق الهدف منها ، ومن الممكن أن يتم إدراج الإرشادات بطريقة تمكن المتعلم من استخدام الأسهم في التحرك من شريحة إلى أخرى وتمكن المتعلم من استخدام الأسهم في التحرك من شريحة إلى أخرى أو استخدام الفأرة للتنقل بين مكونات وأجزاء الدرس الخصوصي

والشكل ( ٤ - ١٣ ) يقدم نموذج لصفحة الإرشادات في درس خصوصي .

الإرشادات		
للانتقال للصفحة التالية	ctrl + N	اضغط
للخروج من البرنامج	esc	اضغط
للمساعدة	Ctrl+h	اضغط
للعودة للصفحة السابقة	Ctrl+P	اضغط

شكل ( ٤ - ١٣ )

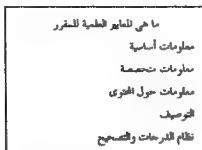
نموذج لصفحة إرشادات في درس خصوصي

### ( د ) صفحة المحتويات :

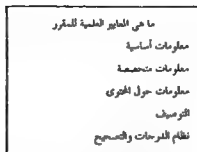
إن محتويات العرض تتضمن المادة العلمية التي سيتضمنها الدرس الخصوصي بالكمبيوتر وقد يكون ذلك عبارة عن نص أو رسم ، أو صورة أو مجموعة من النصوص والصور أو الصوت والصورة وهكذا . إلا أن النص المكتوب هو أكثر طرق عرض المحتوى المعروف في البرمجية التدريسية ، والرسم أو الأشكال والصور هي التالية في الاستخدام بعد النص .

إن النص يجب أن يكون قصيراً لكي يسمح للطلاب من قراءته والتفاعل معه فدرس عن تكريس العلوم لتصنيف الصخور باستخدام صفات ( اللون ، الصلابة ، الملمس ، توزيع الحبيبات ، شكل الخطوط الداخلية ) يجب أن يبدأ بعرض طريقة واحدة كل مرة يليها عدد من الأسئلة بدلاً من عرض الطرق الطرق الخمس مرة واحدة ثم عرض الأسئلة بعد ذلك . بمعنى أننا نقدم جزئية معرفية ( طريقة للتعرف على نوع الصخور ) ونقدم أسئلة عنها ونحصل على إجابات الطلاب فإن كانت إجابة الطالب صحيحة انتقلنا إلى الطريقة الثانية معه وإن كانت الإجابة خاطئة أعزنا عليه المعلومة مرة ثانية للتأكد من مدى معرفته فإن أجاب في المرة الثانية إجابة صحيحة انتقلنا معه إلى الشريحة الثانية ( الطريقة الثالثة ) أو التالية في عرض المطلوب . فإن كانت إجابته خاطئة للمرة الثالثة بدأنا بنسب له المعلومة في عرض أكثر سهولة وأكثر تفصيلاً لتأكد من فهمه للمعلومة فإن تكرر الخطأ لوجئنا إليه أنه يمكن دراسة موضوعاً آخر أبسط من هذا الموضوع وهكذا .

والسؤال . ما هو كم المعلومات التي يمكن عرضها في الشريحة الواحدة ، هذا الموضوع يختلف باختلاف المعلومة ذاتها ومستوى الطلاب ومنهم . فكلما ارتفع مستوى الطلاب ومنهم الزمنا كلما كانت قدرتهم أكبر لاستيعاب معلومات أكثر تفصيلاً ودقة وعليه يجب أن تتضمن الشريحة تفصيلات ومعلومات ورسومات أكثر دقة وأكثر تعقيداً وتفصيلاً ، ولكن معظم دروس للتدريس الخصوصي بالكمبيوتر تكون مختصرة في نصوصها اللغوية وذلك لتوفير المساحة للرسم والحركات التائية لاستغلال إمكانيات الكمبيوتر في هذا الخصوص بدلاً من كتابة النصوص التي يمكن إرفاقها في شكل أوراق وإذا تضمنت الشريحة نصاً ، فلا بد أن يكون هذا النص مكتوباً بطريقة جيدة ودقيقة وواضحة فلا يتضمن السطر الواحد كلمات غير واضحة في الكتابة ولا تكون السطور متلاصقة والمسافات بينها ضيقة ولأفضل شيء هو استخدام مسافتين بين السطور ولا يميل النص إلى اليمين أو إلى الشمال في الشاشة بل يجب أن يكون في المتوسط بقدر الإمكان والشكل ( ٤ - ١٤ ) يوضح شريحة نص غير جيدة والشكل ( ٤ - ١٥ ) يبين شريحة نص جيدة . لاحظ أماكن النص وديانيتها وكذلك المسافات بين السطور ووضع الهوامش ومقاس الخط وشكله .



شكل ( ٤ - ١٥ )



شكل ( ٤ - ١٤ )

### ( ب ) التدريب والمران Drill & Practices

النوع الثالث من أنواع استخدام الكمبيوتر في التدريس ( CBI ) هو ما يسمى بالتدريب والمران ، وهذا النوع من التدريس يتركز على المهارات الأساسية سواء في مجال اللغة أو الرياضيات أو العلوم أو في مجال المعلومات التي سبق تعلمها ويريد المعلم أن يعلم طلابه تلك المعلومات بدرجات عالية من الإتقان ويتميز هذا النوع بأن إمكانيات الكمبيوتر الهائلة في تكرار الموقف عدد لا نهائي من المرات مما يستحيل في المواقف التدريسية العادية ولا يسمح التلميذ في الانتقال إلى مهارة أخرى إلا بعد أن يتقن تلك المهارة اتقاناً كاملاً . ويتميز الكمبيوتر أيضاً في هذا الخصوص بإعطاء تغذية راجعة فورية على أداء الطلاب حيث تحتوي البرمجيات التدريسية في هذا الخصوص على أنواع مختلفة من أساليب التغذية الراجعة وهو ما سمي ببنك التعزيز حيث يحتوي على عبارات التشجيع المقروءة مثل ( برافو ، ممتاز ، أجنت ، أحسنت ، .... ) أو العبارات المكتوبة بنفس المعنى أو بنفس الكلمات السابقة ولكن يراها الطالب أمامه أو قطع موسيقية محببة أو منفرة أو صور ثابتة أو متحركة تعبر عن التشجيع أو التوبيخ حسب نوع الاستجابة التي يقدمها المتعلم .

ومن مميزات التدريب والمران باستخدام دروس الكمبيوتر هو أن التدريب هنا فردياً ويعتمد على سرعة المتعلم ومعلوماته الشخصية وقدراته الذانية فكل متعلم الحق في الانتقال داخل البرمجية حسب مرعته الذاتية وقدراته العقلية ولكن بعد اكتمال التدريب المطلوب والوصول إلى حد الإتقان المحدد ( ٩٠% من المسائل حلاً صحيحاً مثلاً ) أو

حل خمس مسائل ضرب رقم  $\times$  رقم من ستة وهكذا حسب ما يحدده المعلم وحسب ظروف المهارة المراد اكتسابها والبرمجة الجيدة تتيح تنوعاً في التكريرات وأنواع التغذية الراجعة المستخدمة في أثابة أو تعزيز الاستجابة .

#### ( جـ ) الألعاب الألفاظ :

إن الألعاب الكمبيوترية ليست مصممة للتسلية وشغل أوقات الفراغ ولا لمجرد الترويح إنها وسيط تعليمي جيد لكسر حاجز الخوف من الجهاز وللتدريب على تشغيله واستخدام أدواته الأساسية ( لوحة المفاتيح ، الماوس ، .... ) كما أنها وسيلة تعليمية للتفكير والإبداع وأعمال العقل

إن اللعبة هي وسيط تعليمي محكوم بقواعد معينة للمنافسة والفوز تحت شروط معينة ولتحقيق أهداف واضحة ومحددة . إن الأهداف الرئيسية للعبة في الحاسب الآلى هي تنمية الدافع نحو العمل والإنتاج والوصول إلى هدف معين بمناصفة شريفة برينة بين الزملاء وتتمتع أنواع الألعاب التعليمية بالكمبيوتر في مجال الرياضيات فمنها مثلاً تعليم الأرقام والأشكال الهندسية وغير ذلك مثل لعبة التركيز حيث تعرض على الشاشة مجموعة من البطاقات ويضغط للمتلم على إحداها بالماوس فيظهر عدد (  $5 \times 3$  ) مثلاً ويضغط على بطاقة أخرى فإن كانت الإجابة ( ١٥ ) ستختفي البطاقتين وإن لم تكن الإجابة الصحيحة يحاول مرة ثانية في بطاقة ثالثة ويتم التنقل بين اللاعبين بهذه الصورة وهذه اللعبة تهدف إلى تنمية قدرة المتعلمين على التركيز والتذكر باسترجاع أماكن تواجد البطاقة الصحيحة كذلك تهدف إلى استخدام الفأرة والتحكم في استخدام تلك الأداة .

#### ( د ) الاختبارات :

الاختبارات الشهيرة أو الفصلية أو نهاية العام هي جزء من العملية التدريبية التكريرية اليومية التي يقوم بها المعلم ويمارسها الطلاب ويمثل الكمبيوتر أحد أهم روافد تصميم وتصحيح الاختبارات ، بل أنه يمكن إعداد ما يسمى بنوك الأسئلة حيث يمكن إعداد أنواع مختلفة من الاختبارات يستطيع المعلمين استخدامها والطلاب ويمكن تصحيح كميات هائلة من الأوراق في أوقات مناسبة كما يساعد للكمبيوتر التلاميذ على حل المسائل والتمارين وإيجاد حلول مثالية لمشكلات رياضية وهذا يساعد في تنمية تفكير الطلاب ويحسن من قدراتهم التحليلية .

إن سرعة ودقة الكمبيوتر في إجراء الحسابات والمعاملات الخوارزمية قد توفر وقت المتعلم للتفكير أكثر في إيجاد واختيار الاستراتيجية المناسبة لحل مسائل مثل رسم شكلاً للمعادلة ، وعمل جدولاً ، أو البحث عن نمط من أنماط الحل وغيرها . كل تلك المهارات قد تكون ذات أهمية عالية في تدريس الرياضيات وهذا هو الهم الأكبر لنا .

إن أهمية الكمبيوتر أيضاً تكمن في جانب هام جداً في عملية الاختبارات فتصحيح الاختبارات الورقية تعد أحد أهم مهام التربية التي نضيق فيها الوقت والجهد والمال وقد تشغلنا عن العملية التعليمية ذكها مثل تصميم الدروس الجيدة واستخدام التقنيات التربوية المناسبة وتصميم البرامج التعليمية ، ولذلك يساعد الكمبيوتر كثيراً في هذا الشأن فقد يستطيع الكمبيوتر بتصميم برنامج جيد أن يقوم بتصحيح أوراق إجابات الطلاب ويصلي الدرجة والتقدير المناسبين ويكتب ملاحظات حول الإجابات الخاطئة ، كما قد يستخدم الكمبيوتر في تحليل نتائج الاختبارات وذلك من إحصاء الإحصاءات وكشوف الإظهار ونتائج الامتحانات وحفظ السجلات الخاصة بالكنتروليات وغير ذلك من أعمال روتينية يضيع فيها الوقت والجهد والمال ولا نصل منها إلى نتائج دقيقة كالتي يقوم بها الكمبيوتر

#### هـ- المحاكاة : Simulation

بعد نمط محاكاة من أهم أنماط التعلم بالكمبيوتر ، والمحاكاة هي تقليد محكم للموضوع المراد تعليمه ، يتيح للمتلم المشاهدة والتدريب دون مخاطر أو تكلفة عالية ، وغالباً ما تحدث المحاكاة في التدريس أو التدريب على بعض المهارات أو الموضوعات التي لا تتوفر في الواقع الفعلي ومن ثم ينشأ ما يسمى بالواقع الافتراضي ومثال على ذلك التدريب على الطيران وإجراء الجراحات الصعبة حيث يمكن محاكاة الطائرة أو المريض وقد تكون المحاكاة ذات فائدة كبيرة في دروس الرياضيات . فبعض المشكلات والظواهر الطبيعية لا تستطيع تمثيلها أو محاكاتها فيزيقياً ومن ثم نلجأ إلى المحاكاة بالكمبيوتر ، حيث يمكن أن ينقل لنا الواقع المراد تمثيله ولكن بطريقة افتراضية ومن أطراف الأمثلة في مجال الرياضيات هو حساب قيمة " ط " باستخدام الإبرة ( مسمار إبرة ) أو إبر الخواطة العادية . وتتمثل تجربة المحاكاة هذه بإعداد برنامج يقوم برسم مستقيمات متوازية على الشاشة تبعاً لمسافات عن بعضها البعض ثم يتم إسقاط إبرة وبطريقة عشوائية على هذا المستوى ( الخطوط المتوازية ) وهناك علاقة رياضية هي :

عدد الإبر التي تلامس أحد المستقيمات المتوازية ٢٧

عدد الإبر المسقطه م ط

حيث ل طول الإبرة ، م المسافة بين الخطوط المتوازية فإذا كان طول الإبرة هو نفسه  
البعد بين المستقيمات المتوازية

ضعف عدد الإبر المسقطه

فإن ط =

عدد الإبر التي تلامس مستقيماً واحداً

والكمبيوتر يمكن أن يكرر عملية إسقاط الإبر على الخط المستقيم عدد لا نهائي من  
المرات وبطريقة عشوائية وقد يرينا الإبرة وهي تسقط على الشاشة ومدى ملاسة الإبرة  
للخطوط المستقيمة المتوازية من عدمه .

ويمكن الحصول على الإحصائيات التالية في هذه الحالة

عدد الإبر المسقطه = ٢٠ ط = ٢٨٥٧١٤

عدد الإبر المسقطه = ٤٠ ط = ٢٨٥٧١٤٢

عدد الإبر المسقطه = ٦٠ ط = ٣.....

عدد الإبر المسقطه = ٨٠ ط = ٣٩٠٢٤٣٩٠ وهكذا

وهذا النوع من المحاكاة يسمى محاكاة إجرائية أو عملية وهناك محاكاة العمليات حيث يلاحظ  
المتعلم العملية ويسجل ويراقب ويتنبأ ويصل إلى حلول بمجرد مشاهدة العمليات ، ومن أمثلة ذلك  
نموذج جامسة الأولى لمحاكاة ما يحدث داخل حجرة للدراسة حيث يمرض الكمبيوتر غرفة  
الدراسة على الشاشة وفيها جميع العناصر والمكونات والأداء التكريري للمعلم ولفعالات وإدارة  
الطلاب ويقوم المستخدم للبرمجة بالتحكم في سرعة الأداء وإبطائه أو سرعته وارتفاع الصوت أو  
انخفاضه وتحريك الطلاب ومشاركته في التكرير وتحديد نقاط الضعف والقوة في الأداءات  
والاختيار بين أداءات أفضل وإخفائه في الموقف ودراسة أثر ذلك على أداء الطلاب وانفعالاتهم  
وتحديد أهم عناصر واحتمالات النجاح للحصة وتغير السبورة ووقوف المعلم ووضع الوسائط  
وتدليلها وجولس الطلاب ومقاعدهم وكل ذلك يتم بطريقة المحاكاة من الكمبيوتر بحيث يحصل  
الطالب المعلم على أفضل استخدام لبنية الفصل وتصين الأداء إلى أعلى درجة ممكنة .

## الذكاء الاصطناعي :

الذكاء الاصطناعي هو محاولة من قبل الإنسان لجعل الكمبيوتر أكثر ذكاء أى يقوم ببعض المهام التى تطلب ذكاء إنسانياً . ولذلك فإن تزويد الكمبيوتر بالروبوت Robotics تعنى تزويد الكمبيوتر بشرائح تؤمن لها القدرة على الرؤيا ، والسمع وحتى الشم هى إحداهم أساسيات الذكاء الاصطناعي بل أن بعض أجهزة الذكاء الاصطناعي لها القدرة على اللمس ، وفى الواقع لا يعد الذكاء الاصطناعي علماً جديداً . إذ قد وضع أساسيات هذا العلم فى أولخر الأربعينات وأوائل الخمسينات للملم " آلان تيرنج " الذى لا يزال برنامجه " لعبة المحاكاة " تعد طريقة صالحة لتحديد ما إذا كان لكمبيوتر ذكاءاً أو لا . إن لعبة المحاكاة تشمل أداة استجواب تتصل عبر طابعت عن بعد لشخص آخر وكمبيوتر آخر ويمكن أداة الاستجواب أن تحاول بأى طريقة تحديد كنه ونوعية الشيء موضوع الاستجواب من خلال التحدث عبر التوصيلات الاتصالية بين الأجهزة . ولقد كان إجاز العالم " تيرنج " فى هذا المجال تنبؤياً بدرجة غريبة وكان غير مصدق فى الخمسينات .

ومع التقدم العلمى الهائل وخلال الثلاثين سنة الماضية فقد نما مفهوم الذكاء الاصطناعي من نقطة الخيال والتصور إلى قائم بذاته وقد غير بالفعل شكل وأسلوب عمل وطريقة الكمبيوتر ذاته .

ولقد ظهر فى الفترة الأخيرة مفهوم مختلفاً . فبدلاً من البرنامج الذكى والبطاقات الذكية والفاعات الذكية والفصول المدرسية للذكية أصبح لدينا ما يسمى بالنظام الذكى ، حيث أن النظام ذاته يكون قادراً على أن ينمو ويتطور من خلال تعديل ذاته وهذا ما يخلق على الآلة الصفة البشرية ولكن هناك ولا تزال فجوة كبيرة جداً بين عقولنا البشرية وبين أفضل أنظمة الكمبيوتر الذكية .

ولضرب لذلك مثلاً هناك عدد كبير جداً من الأعمال الفذة التى يقوم بها الإنسان يومياً دون جهد يذكر مع أن الكمبيوتر يعجز عن تنفيذ معظمها خذ مثلاً التعرف على مكونات حجرة . فعندما تدخل حجرة الدراسة مثلاً يمكنك بنظرة سريعة وغير مقصودة أحياناً التعرف على الأشخاص والعناصر والمكونات والأبعاد والمساحات والألوان ولن يتأثر قرارك وإحساسك وقطاعك عن تلك العناصر بدرجة ميلك أو وجودك فى الغرفة بمعنى أنك تكون صورة عقلية كاملة موجودة فى العقل للمكان بمجرد دخولك الغرفة



ويمكنك التعرف على الشخص المراد معرفته في لحظة واحدة أما الكمبيوتر فعليه أن يؤدي مجموعة من الوظائف إذا تم وصله بآلة تصوير تليفزيونية وتم توجيهها للتعرف على مكونات الغرفة فيجب على هذه الكاميرا أن تقوم بمسح الغرفة نقطة نقطة للحصول على تمثيل عددي ( رقمي ) في الذاكرة لكل أحداث من إحدائيات الفراغ الموجود في الغرفة وينطلق الكمبيوتر بعد ذلك إلى الحساب المريع والشاق لنقاط التغير في الوجه والأشكال والألوان والمساحات وتحديد الشخص الذي تريد أن تتعرف عليه ، ثم تقوم الآلة بإجراء مقارنات ذات أبعاد بين المعطيات التي أحتسبها بين المعطيات المخزنة المتعلقة بصورة الشخص المراد التعرف عليه داخل الغرفة وتقوم بعملية بحث مضى بين مكونات الصورة الملتقطة وبين مكونات الصورة المخزنة المراد التعرف عليها . ولكن إذا قام الشخص بفتح فمه مثلاً أو أمال رأسه أو غمز بعينه أو حتى غير من تصنيف شعره بصورة مختلفة كما هو موجود في الذاكرة من الصعب أو من المستحيل في بعض الأحيان قيام الكمبيوتر بالتعرف على هذا الشخص بصورة دقيقة .

فالعمل البشري لا يتمركز حول أجهزة معالجة ومقارنة كما هو الحال في الكمبيوتر الذكي . فالعمل البشري لديه ملايين الخلايا النشطة والمنطقية الموزعة بشكل واسع بدون أى جهد يذكر ويتعذر الكمبيوتر تنفيذها بنفس السرعة والدقة ويدخل في ذلك حل مثل تلك المشكلات ما يسمى بالوصلات العصبية وتكنولوجيا الألياف العصبية التي تحاكي الأعصاب البشرية .

#### الذكاء الاصطناعي والتدريس بواسطة الكمبيوتر :

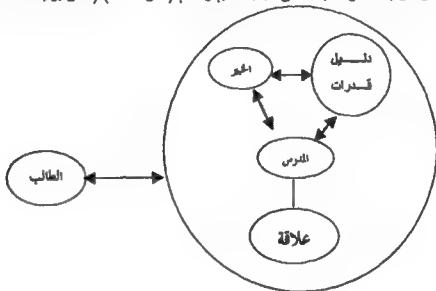
تعتمد البرامج الذكية للتعليم على أساس أن البرنامج التعليمي يجب أن يكون برنامجاً خبيراً بمعنى قدرة البرنامج على أن يكون قادراً على حل المسائل ، وتتبع خطوات الحل ونقد الحلول وتحديد الأخطاء واقتراح الحلول ، وأعداد ما يسمى بالبروفيل ( Profile ) حيث تحدد نتائج الاختبارات والقرارات الخاصة بالطلاب لتصبح الدليل العلمي لتوجيه الطلاب في عمليات التعليم والتعلم .

وقد يموذ استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي في التعليم إلى برنامج سكو لار Scholar لتدريس الجغرافيا حيث يقوم البرنامج بتعليم الطالب كيف يحدد موقع كل بلد

ففى خريطة ويأخذ الطالب زمام المبادرة والحوار مع البرنامج ويسأل الطالب ويجيب البرنامج ويحدد بالصوت والصورة المعلومة المستنصر عنها وتحليل أخطاء الطلاب ويصححها ونجد ذلك من أعمال تحاكى أعمال المعلم بالضبط وإن كانت تتفوق عليه .

مكونات برنامج التعليم الذكية بالكمبيوتر :

يوضح الشكل رقم ( ) تخطيط عام لمكونات برنامج التعليم الذكية باستخدام الأنظمة الخبيرة والذي يمثل ثمرة الأبحاث فى مجال للتعليم والتعلم ( ص ٢٧٦ ) ( آلان بونه ، ١٩٩٣ )



شكل ( )

#### البرامج الذكية للتعليم

إن المدرس الذى يصمم البرامج الذكية يجب أن يكون ذكياً ويجب أن يتخذ قرارات ذكية أيضاً فقرارات مثل ما هو الوقت المناسب لإعطاء الطالب لمحة تاريخية عن المعلومة ؟ أو إلى أى مدى يمكن السماح للتعلم بالاستمرار فى الخطأ فى الحل وهو يراه خطأ ؟ وحتى يقدم المساعدة ؟ وما هى نوعية المساعدة المطلوبة ؟ مثل تلك الأسئلة وغيرها تحتاج إلى أعمال عقل وإبداع معلم يدرك أبعاد العملية التعليمية .

فهذه الأنظمة التعليمية تطلب تحديداً دقيقاً لقدرات الطلاب ولا يمكن تحقيق ذلك إلا من خلال أعداد الحوافظ التعليمية الطلائية " Port Folio " التى تتحد وصفاً دقيقاً تراكمياً

الإمكانات الطلاب وصورة بيانية تفصيلية مؤيدة بالمستندات والأعمال لفترة كل طلاب ، ثم يأتي دور الخبر وهو الدور الذى يقوم به الجهاز أو البرنامج الذكى وهو يتضمن بنكه معلومات لمستويات مختلفة للمادة التعليمية حسب قدرات الطلاب المحددة سلفاً ولذلك يقال أن النظام الخبر محدد سلفاً بقدرات الطلاب ويتسع البرنامج ويتعمق فى تناول المعلومة حسب قدرات الطلاب المستخدمين للبرنامج . ويقوم المعلم بتصوير لقدرات الطلاب والتقريب بينها وبين النظام الخبر للمعلومة المناسبة لتحقيق أكبر فائدة فى استخدام النظام للطلاب المناسبين وكل ذلك لتحقيق فائدة المتعلم الذى هو المستفيد الرئيسى للبرامج الذكية

إن الفرضية القربوية القائلة بوجود نموذج للمعرفة مميّز لدى الطلاب وهو ما يسمى بالهم البديل لما يتوقع أن يكتبها وأن الطلاب يستخدم هذا النموذج المسبق بقدرة فى محاولة لحل المشاكل التى تواجهه وهو بالطبع لفرض مبسط ، وأن المعلم لديه للنموذج الصحيح للمعلومة أو للمعرفة المراد تعلمها أو أن النظام الخبر يتضمن الوثائق والدليل على المعلومة أو المعرفة الصحيحة ومن ثم يكون دور المعلم فى النظام الذكى هو عملية التقريب أو الإحلال للمعلومة أو المعرفة الصحيحة المستندة على الدليل محل للتصور البديل الموجود لدى المتعلم وفى حالة حدوث تقريب أو الإحلال بين التصور الخاطئ والتصور الصحيح يحدث ما يسمى بالتعلم .

فمثلاً إذا قام الطالب بشرح علاقة سببيه وضمنها أحد العوامل غير الضرورية ، فإن دور المعلم هو البحث عن مثال مناقض يكون فيه هذا العامل قيمة معاكسة وأسأل الطلاب لماذا لا تقدم للعلاقة فى مثل هذه الحالة . " فمثلاً إذا قال الطالب أن هناك علاقة بين التدخين وسرطان الرئة ، وأن للتدخين سبب من أسباب السرطان وأنه يستتبع أن كل إنسان مدخن مصاب بسرطان الرئة ، فإن المثال المعاكس هو أنه يوجد إنسان مدخن وليس لديه سرطان رئة بمعنى أن هناك عامل آخر وقد يكون العامل الوراثى أو بسبب الجينات أو غير ذلك بمعنى آخر أن على المعلم أن يوضح أنه ليس كل تدخين يؤدي بالضرورة إلى سرطان الرئة ولكن كل من لديه سرطان رئة كان مدخناً وهكذا يحل المفهوم الصحيح محل المفهوم البديل أو التصور الخاطئ للمفهوم . إن مثل هذه العبارات ليست جزءاً من نص سبق تسجيله ولكنها مستخلصة من التمثيل الدالى الموجود فى البرنامج الذكى .

المراجع :

الآن بونسيه ، ترجمة على صبرى فرغلى . النكاه الاصطناعى واقعة ومستقبله . عالم المعرفة .  
الكريت . ١٩٩٣ .

#### REFERENCES :

- 1- Crowley, M. L. " The Van Hiele Model of the Development of Geometric Thought " in Learning and Teaching Geometry, K- 12 . NCTM 1987 Year BOOK .
- 2- Denis, L. Relationships between stage of cognitive development and Van Hiele level of geometric thought among Puerto - Rican adolescents . Dissertation Abstract International, DAI, 48, 859A, 1987.
- 3- Drefus, T. and N. Hadas, " Euclid May Stay and Even Be Taught " in Learning and Teaching Geometry, K-12. NCTM, 1987, Year BOOK .
- 4- Fuys, D., Geddes, E. and Tischler, R. " The Van Hiele Model of Thinking in Geometry Among Adolescents " . Journal for Research in Mathematics Education. Monograph Number 3 1988 .
- 5- National Council of Teachers of Mathematics. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. NCTM, 1989
- 6- Organization for Economic Cooperation and Development " New Thinking in School Mathematics " Report of the Royaumont Seminar. Edited by Howard Fehr Pairs : OECD, 1960 .
- 7- Senks, S. L. " Van Hiele Levels and Achievement in writing Geometry Proofs " Journal of Research in Mathematics Education VO1. 20, NO. 3, 1989, PP. 309- 321.
- 8- Usiskin, Z. " Resolving the Continuing Dilemmas in School Geometry ". In Learning and Teaching Geometry, k-12, NCTM, 1987, Year BOOK.
- 9- Van Hiele " English Summary by Pierre Marie Van Hiele of the Problem of Insight in connection with school children,s in sight into the Subject Matter of Geometry, in English Translation of Selected Writings of Dina Van Hiele - Geldof and Pierre M. Van Hiele. Research in Science Education ( Rise). NSF, Grant No. SED. 7920640 Washington, D.C. 1984 .
- 10- Wirszip, Izaak, " Break through in paschology of Learning and Teaching Geometry ". In space and Geometry. Papers edited by J. Martin Columbus, Ohio : ERIC, 1976 .

## الفصل الخامس .

تخطيط الوحدات الدراسية

وإعداد الدروس اليومية

- تخطيط الوحدات

- تخطيط الدروس

( أ ) أهمية إعداد الدروس اليومية .

( ب ) خصائص خطط الدروس اليومية .

( ج ) مكونات خطط الدروس اليومية .

( د ) نماذج مبتكرة لخطط دروس يومية .

## التخطيط للوحدات الدراسية

### والدروس اليومية

لقد قيل أن المدرس الكفء هو المدرس في حالة تخطيط دائم فهو يخطط للوحدات الدراسية في ظل المنهج الدراسي ، ويخطط للأنشطة التربوية لكل درس ولكل وحدة ويخطط لاختبارات . إنه في حالة تخطيط دائم إن قام برحلة خطط لها جيداً وإن أعد وسيلة أو شرح درساً خطط له كأحسن ما يكون ، وتعد عملية تخطيط الدروس اليومية أهم عمليات التخطيط عامة ، وذلك لاعتماد الوحدات الدراسية على التخطيط العميق من قبل مصمم المناهج .

وسوف نعرض باختصار لتخطيط الوحدات الدراسية ولكن سوف نعرض بالتفصيل لعملية إعداد الدروس اليومية باعتبارها العمل الرئيسي للمدرس .

#### تخطيط الوحدات

إن كثيراً من المدرسين لا يغيرون للوحدات الدراسية اهتماماً يذكر في تخطيطهم التدريسي ويتركزون للوحدات للمناهج الدراسية والكتاب المقرر وطريقة تنظيمه وكل ما يقوم هو عملية إعداد للدروس اليومية . إلا أنه مهما كان الكتاب المدرسي جيداً فلا يغنى عن عملية التخطيط للوحدات فلا يمكن للكتاب المدرسي وده أن يوضح الخط العام للوحدة الدراسية في شكل متكامل فهناك رابط معين يوجد بين مجموعة من الموضوعات في وحدة معينة . هذا الخط الوهمي يجب أن يكون واضح تمام الوضوح في ذهن المعلم لكي تتربط في ذهن التلميذ المعلومات المنفصلة وعلى المدرس أن يفهم ما يدور في الوحدة ككل لتتكون في ذهنه الصورة الكلية عن الموضوعات المختلفة التي يمكن نقلها بالتالي لمعلم بشكل جيد ولا يتحقق ذلك إلا من خلال التخطيط السليم للوحدة الدراسية .

ورغم اختلاف التخطيط لكل وحدة على حدة إلا أن الأمر يستلزم أن يسأل المدرس نفسه الأسئلة عند تخطيطه للوحدة .

- ١- الأهداف : ما الأهداف الأساسية لهذه الوحدة ؟ ما هو الارتباط بين أهداف المقرر وأهداف الوحدة ؟ وأي من أهداف المقرر يمكن تحقيقها في هذه الوحدة ؟ وما هو الارتباط بين أهداف هذه الوحدة وأهداف الوحدات الأخرى ؟

٢- المحتوى : ما الفكرة الرئيسية لهذه الوحدة ؟ ما الشيء الموحد لمكونات تلك الوحدة ؟ ما هو الارتباط بين فكرة هذه الوحدة والوحدات التى سبق دراستها ؟ وما هو الارتباط بين تلك الوحدة والوحدات القادمة ؟ ما هى المهارات والمعلومات الرئيسية لهذه الوحدة التى يجب على الطلاب معرفتها قبل دراسة هذه الوحدة ؟ هل أنا فى حاجة إلى مراجعة بعض الموضوعات قبل الدخول لهذه الوحدة ؟ وما هى تلك الموضوعات ؟ وكيف أعرضها ؟ هل أنا فى حاجة إلى بعض للمراجع المعينة أو للمواد التعليمية الأخرى المساعدة ؟ وما هى ؟ وأين تتوفر ؟ وكيف أحضرها لطلابى ؟

٣- الطريقة : هل استخدم الطريقة الإكتشافية فى التدريس ؟ وهل اتبع الإكتشاف الحر أو الموجه ؟ هل استخدم المعمل فى أثناء العرض ؟ وما هى نوعية المواد والتجارب الواجب تنفيذها ؟ وما هى الأدوات والخامات اللازمة ؟

٤- الوسائل للتعليمية : ما نوع الوسائل التعليمية التى ساستخدمها ؟ وهل هى وسائل مصنعة ( أصنعها بنفسى ) أم جاهزة ؟ وأين وكيف سأحصل عليها ؟ هل استخدم الأفلام الثابتة أو المتحركة ؟ وأين سأحصل على كل منها ؟

٥- التقويم : هل تمت صياغة أهداف الوحدة فى صورة سلوكية ؟ وإلى أى مدى تم تحقيق تلك الأهداف ؟ هل استخدم اختبارات الورقة والقلم ؟ وأى نوع من اختبارات الورقة والقلم استخدم ؟ وأى الاختبارات الأخرى غير الورقة والقلم يمكن استخدامها فى تقويم الوحدة ؟

### تخطيط الدروس اليومية

إن التخطيط المليم سمة من سمات الإنسان المتكف فالحمل العلمى يتصف دائماً بأنه عمل مخطط مسبق والتخطيط للدروس هام للغاية للأسباب الآتية :

- ١- يمنع الارتجال فى التدريس ويجنب المدرس وخاصة المبتدىء المؤلف للحرجة
- ٢- يكسب المدرس ثقة بنفسه ويكسبه احترام تلاميذه كما يجنبه الكثير من المشكلات النظامية .
- ٣- يربى عادة التخطيط طابع غالب عند المعلم والذى ينقله بطريق غير مباشر إلى تلاميذه .

٤- يعين المدرس على القراءة والاطلاع والبحث مما يعينه على النمو التعليمي الذي يؤدي في النهاية إلى تحسين العملية التعليمية ككل .

٥- يساعد التخطيط المدرس على التفكير المسبق في الموضوع الذي سيرسه مما يجعله مستعداً سواء أكان ذلك متعلقاً بالمادة المنهجية أو المواد والوسائل التعليمية قبل الدرس . وكذلك تتيح التحضير للدرس إمكانية تجربة الوسيلة قبل المدرس .

وقبل الدخول في تفاصيل ومكونات الخطط اليومية للدروس يجب الإشارة إلى النقاط الرئيسية الآتية :

١- ليس شرطاً أن التحضير الجيد يؤدي بالضرورة إلى درس جيد فقد تكون خطة الدرس اليومي بحكم كل الخبراء ممتازة ولكن تنفيذ الدرس فاشل لأن العبرة لا تكون بما يكتب ولكن بنفذ في الفصل .

٢- ليس بالضرورة أن كل مدرس ممتاز في تدريسه بحكم الخبراء يعتمد على خطة جيدة في الدروس اليومية . فقد يكون بحكم الخبرة قد خبر المادة ومكوناتها وعرف كيف يطوعها وكيف يتعامل مع تلاميذه رغم تحضيره المكتوب الذي قد ينظر البعض إليه على أنه مبيع .

٣- ليس من الضروري أن يتبع كل المدرسين نفس الصيغة " Format " في إعداد الدروس اليومية . فما قد يصلح لأحدهم قد لا يصلح مع آخر وأفضل نصيحة تقدم في هذا الخصوص هو أن تكون لك شخصيتك التحضيرية .

٤- أن كل مدرس جيد في أدائه التدريسي يعتمد على خطة جيدة محددة المعالم لدرسه اليومي سواء كانت هذه الخطة مكتوبة أو محفورة في ذهنه .

### أهم خصائص خطة الدروس اليومية

- الوضوح : يجب على المدرس أن يعد خطة درسه اليومي بأسلوب وبلغه واضحة وصحيحة ودقيقة . ويبحث يمكن أن يفهم منها ماذا يريد ؟ وكيف يمكن تنفيذ ما هو مكتوب بشكل إجرائي ؟ ليس أفضل من خطة درس واضحة المعالم تمكن المعلم المبتدئ من تنفيذ درسه بنجاح في الحصة .



- **قابلية التنفيذ** : يجب أن تتصف خطة الدرس اليومي بقابلية التنفيذ والاستخدام . وهذه خاصية في غاية الأهمية خاصة إذا كان هناك احتمال تنفيذ خطة الدرس اليومي من قبل مدرس آخر غير الذي أعدها إذا حدث طارئ للمدرس الأصلي .

والفضل طريقة لتحديد قابلية التنفيذ هو إعطاء خطة الدرس اليومي لزميل لقرائها وسواله عما تعنيه وكيفية تنفيذ محتوياتها ، فإن استطاع أن يدلّك على ذلك فإن خطتك جيدة وقابلة للتنفيذ وإن لم يستطع فعلبك تعديلها .

- **الاستمرارية** : تتصف خطة الدرس اليومي الجيد بإمكانية استخدامها على فترات زمنية متباعدة إذا أتاحت نفس الظروف التدريسية . فقدر التحضير لا يستخدم في هذا العام فقط ولكن يمكن تقليل من التعديل استخدامه في فترات زمنية قادمة . والخطة الجيدة هي الخطة المستمرة التي تعيش من الزمن .

- **المرونة** : إن الخطة الجيدة هي تلك التي تتصف بالمرونة فالموقف التدريسي متشابه مترابط تتجاذبه قوى إنسانية كثيرة ، فكل مدرس وكل تلميذ مختلف عن الآخر بل إن كل مدرس وكل تلميذ تختلف تصرفاته باختلاف الموقف وعليه فإن الخطة الجيدة هي التي تتصف بالمرونة لمواجهة التغيرات الطارئة في التعامل الصفّي .

- **الشمول** : يجب على الخطة الجيدة أن تكون شاملة ومغطاة لكافة جوانب العمل التدريسي ( مناهض ، وسائل تعليمية ، وسائل تقويم ، ... ) وأن تشمل على كافة جوانب الموضوع وأن تغطي وقت الحصة بالكامل بحيث يجد كل من المعلم والمتعلم ما يشغله أثناء الدرس .

- **التوافيق** : إن الخطة الجيدة هي التي تحدد ولو تقريباً توزيعاً زمنياً لوقت الحصة على كافة المناشط الدراسية . فهناك مثلاً ١٠ دقائق للمراجعة والتقديم ، ٢٥ دقيقة للعرض التدريسي ، ٥ دقائق للمراجعة والملخص ، ٥ دقائق للتقويم .

#### مكونات خطة الدروس اليومية

كما أسلفنا القول ليس من الضروري أن يتبع المدرس نفس خطة الدروس اليومية التي يتبعها زميله أو أن يتبع كل المدرسين تلك الخطة التي نحن بصدد الحديث عنها . إلا أن هناك خطوطاً عريضة ومكونات أساسية لأي خطة درس يومي . وهذه المكونات الرئيسية هي :

### ( أ ) تعريف بالخطبة

ويتضمن هذا الجزء من الخطبة كل ما يتعلق بتحديد شخصية الخطبة  
والموضوع والتاريخ والفصل المدرسى . وهذه هي أهم الجزئيات :

- ١- التاريخ \_\_\_\_\_ ٢- المقرر الدراسى \_\_\_\_\_
- ٣- اسم الموضوع \_\_\_\_\_ ٤- للوحدة \_\_\_\_\_
- ٥- اسم المدرس \_\_\_\_\_ ٦- المدرسة \_\_\_\_\_

### ( ب ) الأهداف والأغراض

- ١- أهداف الوحدة عامة \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ٢- الأغراض الدراسية ( اليومية ) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### ( جـ ) العرض التدريسى

- ١- القديم ( المراجعة ، المدخل التاريخى ، الهدفى ، حل المشكلة ..... ) .
- ٢- المحتوى المراد شرحه ( قانون ، نظرية ، تعريف ، أمثلة ، ..... ) .
- ٣- طريقة التدريس ، المحاضرة ، الاكتشاف ، المناقشة ، ..... ) .
- ٤- المواد التعليمية .
- ٥- الخلاصة .

( د ) الواجبات المنزلية ( تحدد من الكتاب المدرسى ، خارج لكتاب المدرسى )

( هـ ) التقويم - وسائل شفوية - تحريرية ( إعداد كل منها مسبقاً ) .

( و ) التوقيت الزمنى للخطبة

وسوف نفصل ما أجمعناه فى الصفحات التالية :

### ( أ ) تعريف الخطة

هذا الجزء والمكون من ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦ كما مبين في بيان الخطة السابقة يحاول أن يبين شخصية التحضير وتعريف أى شخص تقع الخطة بين يديه بكل ما يتعلق بالخطة من الناحية التعريفية ويمكن أن تأخذ هذه المكونات الشكل الآتى :

١- التاريخ : ١٧ / ٥ / ١٤١٥ هـ - ٢٢ / ١٠ / ١٩٩٤ م .

٢- المقرر : رياضيات .

٣- اسم الموضوع : حل معادلات الدرجة الأولى بالتحليل .

اسم الوحدة : المعادلات .

٥- اسم المدرس : أحمد .

٦- المدرسة : المتوسطة الثالثة الإعدادية الحديثة .

### ( ب ) الأهداف والأغراض التدريسية

١- يتضمن هذا الجزء من الخطة الأهداف العامة للوحدة التى يمكن من خلال خطة ها الدرس تحقيقها أو الاقتراب منها .

ويجب أن تصاغ عبارات الأهداف العامة هنا فى صورة غير سلوكية فهى أهداف وليست أغراض .

### مثال

ينبغى أن يتمكن الطلاب من فهم واستخدام الأساليب التحليلية فى البراهين الرياضية .

٢- كما يتضمن هذا الجزء الأغراض الدراسية للموضوع وهذا الجزء ينبغى أن يكتب فى صورة سلوكية فهو عصب العملية التدريسية ومحركها .

### مثال

- أن يتمكن التلاميذ من القيام بحل معادلتين من الدرجة الأولى فى متغيرين باستخدام طريقة التحليل على أن يكون ذلك فى حدود ٤ مسائل من ٥ على الأقل ( سلوك ظاهر ) مستوى معرفى .

- أن يفهم الطلاب المنطق الرياضى المبني عليه طريقة التحليل فى حل تلك المعادلات مما يتيح لهم فرصاً أفضل لتطبيق ذلك الأسلوب على مواقف مشابهة ولكن جديدة عليهم ( سلوك خفى ) مستوى إدراكى .

لاحظ أننا صغنا غرضين تدريسيين أحدهما على المستوى المعرفي والثاني على مستوى الإدراك . بمعنى أننا نريد أن نقول أن الأغراض الدراسية يجب أن تنوع لتحقيق مستويات أعلى من النمو العقلي ولا يكفي بحال الاختصار على مستوى أو اثنين من مستويات الأهداف العقلية لبloom . بل يجب أن تتعدد تلك المستويات في داخل الدرس الواحد لتحقيق النفع التربوي للعالم ولقابلية للفروق الفردية للمتعلمين .

### جـ ( العرض التدريسي

يتضمن هذا الجزء من الخطة عملية للتدريس وبداية الدرس وعرض المحتوى المنهجي للموضوع والمواد والوسائل التعليمية الممكنة استخدامها ثم الخلاصة أو خاتمة الدرس . بمعنى أن هذا هو الجزء الأساسي في الخطة والذي يقول للطلاب هيا نعمل وننفذ ما هو مطلوب منا . ويتضمن هذا المكون :

#### ١- التقديم :

إن البداية الجيدة للدرس عادة ما تؤدي إلى درس جيد فالتشويق والمتعة في بداية الدرس غالباً ما تدخل البهجة على نفوس المتعلمين وتفتح شهيتهم للدرس فيقبلون عليه ويهتمون به وينتهبون إلى مدرستهم . ومن طرق التقديم الجيدة للدرس :

( أ ) المدخل التاريخي . ( ب ) مدخل المراجعة .

( جـ ) مدخل النقاط الرئيسية . ( د ) مدخل الأغراض الدراسية .

( هـ ) مدخل الوسيلة التعليمية .

( و ) المدخل للفكاهي .

وهناك مداخل كثيرة خاصة في تدريس الرياضيات وسنحاول أن نلقى نظرة سريعة على كل من تلك المداخل فهي لا تخفى على أحد على أن نأخذ مثالاً واحداً لإحداها ونفصل كيفية استخدامه في دروس الرياضيات .

#### ( أ ) المدخل التاريخي

فالمعلم وخاصة الرياضيات تراث تراكمي لإنتاج فكري للبشر . قدم لنا من خلال قراءة التاريخ . بمعنى أن الرياضيات جاءت لنا بعد أن عانى علماء كثيرون . ومن المواقف التاريخية والحكايات والوقائع التاريخية يمكن أن يشغل مدرس الرياضيات ذلك للدخول إلى موضوع درسه .

ففي وحدة الهندسة يمكن أن يستعين المدرس في أول دروسها بالمثال التالي كمقدمة جيدة لدرسه وللوحدة ككل .

من المعروف أن كثير من الناس كان يعتقد أن ماجلان هو أول من اكتشف كروية الأرض . وفي الحقيقة أن ذلك غير صحيح . فقد كان المصريون القدماء هم أول من أثبت ذلك رياضياً ، بل إن مصرياً قديماً مثل ارتوسيندرويس لم يكتشف فقط أن الأرض كروية بل إنه استطاع أن يقيس محيط الكرة الأرضية بدرجة دقة ٩٩% مما نعرفه الآن مع استخدام الأكمال الصناعية والآلات الحاسبة وغيرها .

فلقد لاحظ ارتوسيندريس هذا العلامة المحفوظ وصاحب العقيدة الرياضية الجبارة أنه في ٢١ يونيو من كل عام يكون لقطعة خشبية مثبتة على الأرض عند الإسكندرية لها ظل ويمكن قياس زاوية ظل هذه في حين أنه في نفس اللحظة في مدينة أسوان يكون لقطعة خشبية أخرى مشابهة ليس لها ظل . ماذا يعنى هذا ؟ باختصار يعنى أن الأرض كروية فلو كانت مستوية لكان للقطعتين على نفس خط الطول ظلًا أو عدم ظل لكن أن يكون لا إحداهما ظل وللأخرى غير ذلك فهذا باختصار يعنى أن الأرض كروية .

وباستخدام الرسم المبين واستخدام زاوية الظل استطاع أن يحسب محيط الكرة الأرضية . فلقد وجد أن للزاوية المركزية " هـ " تساوى  $7 \frac{1}{5}^\circ$  وبمعرفة البعد بين

أسوان والإسكندرية وجد أن :

$$\frac{\text{المسافة بين أسوان والإسكندرية}}{\text{محيط الكرة الأرضية}} = \frac{7,2}{360}$$

$$\frac{\text{المسافة بين أسوان والإسكندرية}}{\text{محيط الكرة الأرضية}} = \frac{1}{50}$$

∴ محيط الكرة الأرضية = ( ٥٠ ) ( المسافة بين أسوان والإسكندرية ) ولما كان يعرف

أن المسافة بين أسوان والإسكندرية = ٥٠٠٠ استadia

= ٥٠٠ ميل

∴ محيط الكرة الأرضية = ٥٠ × ٥٠٠ = ٢٥٠٠٠ ميل



#### ( د ) مدخل الأغراض الدراسية

هذا المدخل يعتمد على أن يقوم المدرس بكتابة أغراض درسه على جانب من السبورة ويناقش طلابه في المقصود منها ومحتى كل كلمة ومن هنا يستخدم الغرض كمدخل فمثلاً قد يكتب على السبورة : أن يتمكن التلاميذ من فهم واستخدام مفهوم الاتحاد والتقاطع فى الفئات وتطبيق ذلك على أمثلة مختلفة وحل تمارين أرقام ٣ ، ٤ ، ٥ من الكتاب المدرسى بالكامل عقب الانتهاء من الدرس يبدأ المدرس درسه بمناقشة كلمتى الاتحاد والتقاطع ماذا نعنى بها ؟ من يعرفنى مثال للاتحاد مثال للتقاطع وهكذا يبدأ الدرس ويتطور

#### ( هـ ) مدخل الوسيلة التعليمية

وهذا المدخل يستخدم الوسيلة التعليمية المناسبة للموضوع كبدلية الدرس كأن يعلق لوحة أو يضع مجسماً هندسياً أمام الطلاب أو يعرض شريحة معينة فى أول الدرس ثم يبدأ درسه بمناقشة تلك الوسيلة وعلاقتها بالدرس ومن هنا يستغل الوسيلة لتقديم جيد للدرس .

#### ( و ) المدخل الفكاكى

من المعروف أن النكتة النظرية المبهضة عنصر جذاب فى استثارة اهتمام الطلاب وإدخال البسمة على شفاههم ومن الطرق الجيدة للدخول للدرس استخدام ذلك الأسلوب بشرط ألا نسخر من أحد أو نجرح مشاعر أحد ولأن تكون مبهضة وتحقق هدفاً تربوياً معيناً .

#### ٢- المحتوى

عادة يجب أن يكون المحتوى هو الجزء المراد فى الخطه ، بل هو أكثر الأجزاء مرونة . ففى الجزء هو قلب الخطه اليومية للدرس . ولا ينبغي بحال نقل كل المحتوى الكتابى فى التحضير . فكل ما نحتاجه فى تحضيرك هو رؤوس الموضوعات التى ستناقشها فى الدرس وليس كل كبيرة وصغيرة فإذا كنت تقوى استخدام طريقة المحاضرة فى التدريس وكان الموضوع هو إيجاد مساحة المربع مثلاً فقد يتضمن تحضيرك فى الجزء الخاص بالمحتوى عرض القاعدة ( م = أ<sup>٢</sup> ) . شرح معناها ، استخدام الأمثلة ١ ، ٢ من الكتاب المدرسة من ، ثم كتابة المثال ( ٣ ) على السبورة وشرحه ويتم نقله فى دفتر النصل .

أما إذا كنت تتوى استخدام الطريقة الاكتشافية فإن المحتوى قد يكون : تعريف معنى المساحة ، استنتاج قانون المساحة للمربع من خلال جملة من الأمثلة مثل الأمثلة أرقام ١ ، ٢ من الكتاب المدرسى . ويعد جملة الأمثلة واستنتاج القاعدة يتم عرض التمارين ٣ ، ٤ من الكتاب ص .

باختصار نقول أن هذا الجزء يجب أن يحتوى فكرة الموضوع ومكوناته الأساسية باختصار وكرؤوس موضوعات والأمثلة التى يمكن حلها ولا يكتب إلا رقم المثال أو المثال نفسه إن لم يكن فى الكتاب المدرسى .

### ٣- طريقة للتدريس

حدد باختصار وفى جملة من كلمات محدودة طريقة التدريس التى ستستخدمها هل هى المحاضرة أم المناقشة أو غير ذلك أو الاثنين معاً .

### ٤- المواد التعليمية

أذكر هنا المواد والأجهزة التى ستستخدمها ووضع استخدامها فى الرأس هل فى مرحلة التقديم أم فى مرحلة العرض أم الختام .

### ٥- الخلاصة

فى جمل محدودة حاول إبراز الفكرة الرئيسية للدرس وماذا تم فيه بشكل مختصر لأننا نريد ألا نخرج من الحصة إلا والفكرة الرئيسية للموضوع قد رسخت فى ذهن الطالب . يكفى أن يقول الطالب عقب الانتهاء من الدرس أن فكرة الدرس الرئيسية كانت استخدام ثلاث طرق لحل معادلات الدرجة الأولى فى متغيرين . بمعنى آخر أن الخلاصة هى تجميع مختصر للنشاط للدرسى بأسلوب منظم . وقد يكون من نوع الخلاصة فذلك ... لقد ناقشنا فى درس اليوم طريقتين لحل معادلات الدرجة الأولى فى متغيرين هما طريقة الحذف وطريقة التعويض .

### ( د ) الواجبات المنزلية

الواجبات المنزلية جزء أساسى ومكمل للعملية التدريسية إنها ليست عملية إضافية أو شكلية . واقتصرها على مجرد المراجعة أو التمرين أو التدريب يفقد الواجبات أهميتها . إن الواجبات المنزلية يجب أن تكون مكملة للعمل فى داخل الفصل . يجب أن تنصف بالإبداعية وتحقيق بعض أهداف الدرس من خلال ذلك العمل المنزلى . فالاختيار



المسؤولى للتمارين المنزلية عملية فى غاية الخطورة - كما يجب ألا يكون الواجب المنزلى عبئاً ثقیلاً على الطلاب فيكفى تمرين أو اثنين فيها فكرة جيدة تعرف مبهماً مدى فهم الطلاب للموضوع وإبداعية كل منهم فى الحل . وإذا حدث واجب منزلى لابد أن تصححه وتشعر طلابك بنواحي القصور فى الإجابة ليمثل ذلك لهم نوع من التنغية المرتجعة والخطة الجيدة تحتوى على أسلوب لعرض للواجبات المنزلية .  
مثال : اقرأ صفحات الكتاب أرقام ٢٠ - ٢٥ وحل التمارين ٣ ، ٤ ، ٥ .

#### ( هـ ) التقويم

التقويم مكون هام فى الخطة فنحن نريد تقويم أداء طلابنا وكذلك تقويم أدلنا . وقد تضمن الخطة وسيلة ما لتقويم أداء طلابنا كأن نحدد مثال من أعدادنا نعرضه قرب نهاية الدرس كمثال تقويمى . أو أن نسأل مجموعة من الأمثلة الشفوية . ولما عن تقويم المدرس نفسه لنفسه فيتم بعد انتهائه من درسه حيث يحاول أن يحدد بدقة مستوى أدائه هل كانت الحصة جيدة ، ممتازة ، ضعيفة ومن أى جانب كانت نواحي الضعف وفى أى جانب كانت نواحي الجودة .

مثال : كانت للحصة ممتازة من جانب العرض ، / مشاركة الطلاب ، توزيع الدرس على وقت الحصة ، ... ولكن كانت السبورة غير منظمة ولوسائل التعليمية لم تحقق الغرض منها .

#### ( و ) التوقيت

الخطة الجيدة تحتوى على توزيع تقريبي لزمان الحصة على مكونات الأنشطة

#### التدريسية

مثال : ٥ دقائق للمراجعة والتقديم .

٥ دقائق لكتابة الطوان والتاريخ وفتح الدفاتر .

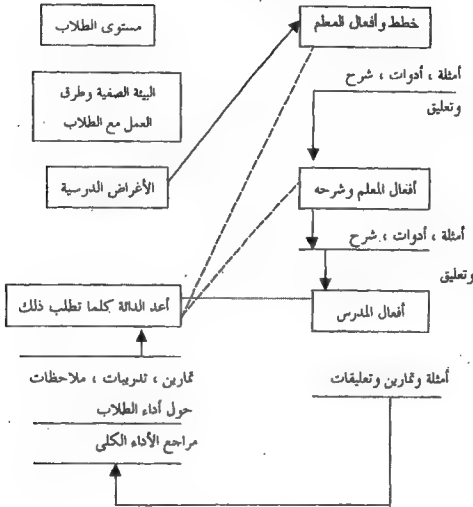
٢٥ دقيقة للعرض والأسئلة والشرح .

٥ دقائق للكتاب الملخص السبورى والخلاصة .

٥ دقائق لمراجعة الواجبات المنزلية وحل التمارين السابقة .

# نموذج عام لمكونات

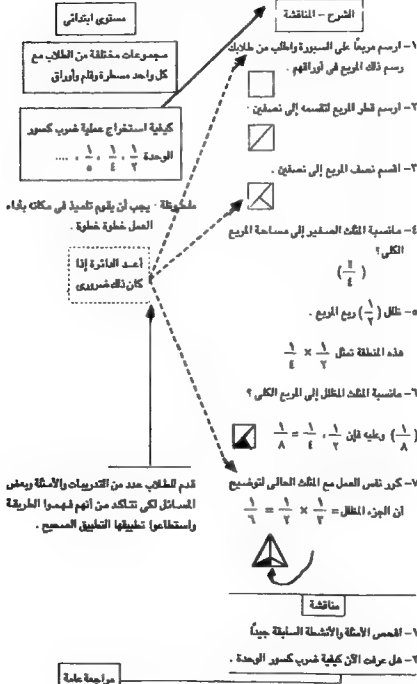
## خطة درس يومي



شكل رقم ( ٢ - ٥ )

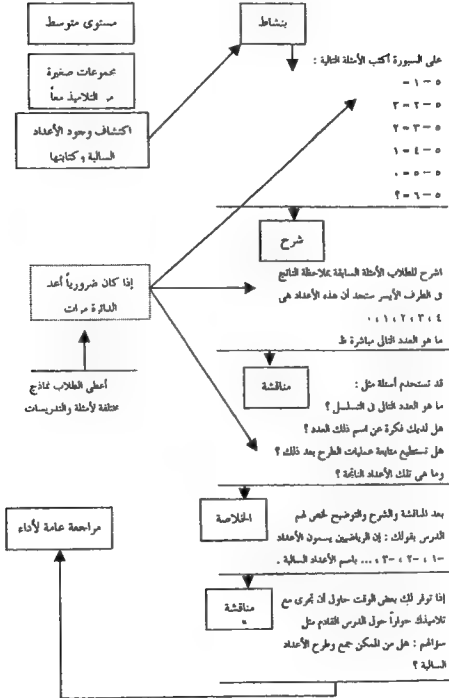
\* Schminke, S. W., R. Maertens & W. Aenold. Teaching to child mathematics The Dryden Press INC. Hinsdate, Illinois, 1973.

# نموذج خطة درس يومي للمرحلة الابتدائية



شكل رقم (٥ - ٢)

## نموذج خطة درس يومي في المرحلة المتوسطة



## مراجع الفصل

- ١- أحمد الخطيب ورداح الخطيب . اتجاهات حديثة في التدريس ، الرياض ، مطابع الفرزدق التجارية ، ١٩٨٦ .
- ٢- محمد صالح اليوسف وحنان سلطان . الاتجاهات المعاصرة في تدريس علوم الحياة ومناهجها . الرياض ، دار العلوم ، ١٩٨٣ .
- 3- Schmink, C. W., N. Maertens & W. Arnold . Teaching the child mathematics. The Dryden Press INC. Hins date, Illinois, 1973 .

## الفصل السادس

### أساليب وطرق تدريس الرياضيات

- طريقة المحاضرة
  - طريقة المناقشة
  - طريقة الاكتشاف
  - أسلوب حل المشكلة
- \* استراتيجية الأهداف الجزئية في حل بعض المشكلات الرياضية

طريقة المحاضرة

**Lecture Method**

## طريقة المحاضرة

إن أحد أهم خصائص الإنسان المثقف أن تكون لديه القدرة على الاستماع بذكاء ، وطريقة المحاضرة تعد من أهم طرق التدريس المعروفة لتنمية هذه القدرة لدى المتعلمين ولا يعني ذلك بحال أن مهارة الاستماع تعني القدرة على مجرد تكرار ما قاله المعلم ( المحاضر ) وإنما تعني أيضاً القدرة على متابعة الملاحظات والتعليقات وإبداء الرأي والتفكير الناقد فيما يقال . ولذلك فإن أحد التبريرات الأساسية التي تقال لاستخدام طريقة المحاضرة هو أن الاستماع مهارة أساسية لكبار الناضجين والمتقنين يجب تدريب المتعلمين عليها .

ولا يقتصر استخدام أسلوب المحاضرة على مدرسا فقط بل ذكر د. إبراهيم بمبوني ( ١٩٧٣ ) أن بعض الباحثين قد زار مبعين مدرسة ثانوية في الولايات المتحدة ووجدوا أن المحاضرة مستخدمة في تدريس العلوم في عشرين منها " ص ١٨٣ " والمحاضر يدرس لطلابه على مستويين في نفس اللحظة فهو يدرس مادة " Content " كما يدرس مهارة استماع وتذكير ناقد . بمعنى أن المحاضرة بمفهومنا المعاصر تعتبر المدرس قائماً بالتدريس وليس قائماً بالإلقاء اللفظي على مسامع تلاميذه على الرغم من اعتماد طريقة المحاضرة على الإلقاء اللفظي للمعلومة ونحن نقصد أيضاً بالمحاضرة هنا المحاضرة التدريسية التي يستخدمها المدرس في الموقف التعليمية وليس المحاضرة البسيطة التي يلقي فيها المحاضر موضوعاً على مسامع مجموعة من الناس والفرق كبير بين الطريقتين فالمحاضرة التدريسية لها هدف محدد ومصممة بطريقة معينة وتحقق نتائج ذات قيمة تعليمية وذلك عكس المحاضرة البسيطة التي قد تعتمد على الارتجال وعدم التخطيط .

وينكر روناهايمان ( ١٩٨٣ ) نقلاً عن أميدون وهانتر " Amidon & Hunter " قولهم .  
" ... هناك أنواع لسوء استعمال التعلم اللفظي جد معروفة منها الاستعمال غير الناضج للأساليب الشفوية مع تلاميذ غير ناضجين معرفياً للعرض الجاهزة والتسفي لحقائق غير مترابطة ... ، ثم استخدم أساليب التقييم التي تقيس مجرد القدرة على تذكر حقائق منفصلة .. وعلى الرغم من أنه من المناسب تماماً أن نحذر المدرسين من هذه الأنواع الخاصة بسوء استخدام التعلم اللفظي ، فإنه ليس من الحل أن نعرضها على أنها موجودة ومتضمنة في الطريقة ذاتها ( ص ٢١١ ) بمعنى أن العيوب الكثيرة للتدريس الشفوي اللفظي لا يعني بحال أن الطريقة مسيئة كل المسوء بل إن العيب في جزء كبير منه يقع على من يستخدم الطريقة فالمحاضر الجيد يمكنه استئثاره لتعبئه تلاميذه مع تلاميذه عن طريق توجيه واستعمال الأسئلة بكفاءة حيث يعطي ذلك للمحاضرة لوناً مختلفاً ويحضر المتعلمين على الانتباه .



## طرق استخدام طريقة المحاضرة في التدريس

ذكر كالهان " Callahan " أن طريقة المحاضرة تعتمد في جزء كبير منها على القول اللفظي وأنه يمكن تلخيص هذه الطريقة في المقولة المشهورة التالية :

Tell them what you are going to tell them .

Tell Them

Finally tell them what you have told them .

وهذا يعني أن طريقة المحاضرة تقوم على أن تقول لتلاميذك ما تنوي أن تقوله لهم ( الهدف من المحاضرة ) ، ثم تقول لهم ( العرض التدرجى للموضوع ) ، وأخيراً قل لهم تلخيصاً للموضوع ( الخلاصة ) .

ومن الأساليب المعروفة والجيدة في استخدام طريقة المحاضرة أن يسأل المحاضر نفسه سؤالاً محدداً هو : إذا كان على طلابي أن يتعلموا شيئاً واحداً على الأقل من هذه المحاضرة فما هو ذلك الشيء ؟ إنني أعتقد أن ذلك الشيء هو .. وذكر هابمان ( مرجع سابق ) أن دور ويلسون " Woodrow Wilson " كان محاضراً ممتازاً في جامعة برينستون وكان يستخدم الطريقة التالية في محاضراته

يقرأ في بداية المحاضرة من ورقة مكتوبة بخط اليد أربعة أو خمسة تسميات مثيرة يدونها الطلاب حرفياً أمامهم ولم تكن بغية المحاضرة إلا تفسيراً وتوضيحاً لهذه العبارات و الفرح كلارك " Clark, L. 1973 " طريقة جيدة أخرى للمحاضرة التدرجية .

١- ابدأ المحاضرة بسؤال أو مشكلة مثيرة للاهتمام .

٢- حاول أن تكون غامضاً بعض الشيء في بداية المحاضرة ولمدة دقائق معدودة

٣- قل لتلاميذك ما تريد أن تقوله من معلومات .

٤- حاول إيجاد علاقة بين ما يعرفه تلاميذك فعلاً وما تريد أن يعرفوه .

٥- استخدم الوسائل التطبيقية لتوضيح فكرتك أو تفسير ما قد يكون غامضاً من

### مفاهيم

٦- قدم الطرفة التي تدخل المرح والابتسامة على نفوس تلاميذك .

٧- استخدم الأمثلة كلما سمحت لك الظروف بذلك .

٨- لا تجعل لمحاضرتك روتين محفوظ ثابت وممل .

٩- اختم المحاضرة بملخص سريع وواف للموضوع .

## مميزات طريقة المحاضرة

على الرغم من النقد الذي يوجه لطريقة المحاضرة إلا أن لها من المميزات والمميزات ما يدفع كثير من المدرسين إلى استخدامها ومن ذلك :

١- أن في صوت بعض الناس - مع من يعرفون كيف يستخدمونه - قدرة خارقة على الإقناع والمحاضر الجيد هو ذلك المدرس الذي يعرف كيف يستخدم صوته ( ارتفاعاً وانخفاضاً ) وتأثيراته استخداماً جذاباً وهذه ميزة جد هامة لطريقة المحاضرة . فالإلقاء اللفظي سهل مع من يحسن استخدامه .

٢- أننا نتعلم حوالي ٥٠% مما نراه ونسمعه ، ولأننا نتعلم ١١% بواسطة حاسة السمع وحدها ، ٨٣% بواسطة حاسة البصر ( الخطيب ، ١٩٨٦ ) وطريقة المحاضرة تعتمد على عنصرى السمع والبصر وهما عاملان خطيران في عملية التعلم ومن ذلك يتضح مدى فائدة المحاضرة لعملية التعليم والتعلم .

٣- إن طريقة المحاضرة أسلوب سهل وسريع للمرور على رؤوس الموضوعات خاصة مع تكس المناهج بصفة عامة ومناهج الرياضيات بصفة خاصة .

٤- أنها طريقة جيدة للتخيص والمراجعة تقدم حداً أدنى للمعلومات لكل التلاميذ في وقت واحد .

٥- تقل في هذه الطريقة المشكلات النظامية في الفصل المدرسي لأنه منضبط في أغلب الأحيان لأن المدرس يتكلم والتلاميذ يصتتون وهذا له دور كبير في إغراء مدرسنا لاستخدام هذه الطريقة خاصة مع الأعداد الكبيرة من التلاميذ عيوب الطريقة

١- لا تزود الطريقة المعلم بأسلوب مصحوس وعملية للتغذية المرتجعة " Feed Back " فغالباً ما يعتمد المعلم على إحساسه الذاتي فقط من متابعة التلاميذ لموضوع المحاضرة .

٢- يقرر بلوم أن ٣١% من تفكير الطلاب في المحاضرة ينصرف إلى موضوعات أخرى لا صلة لها بالمحاضرة ( اللعب مع الأقران بعد المحاضرة ، أو الامتحان الذي سيلي المحاضرة ، ... ) .

٣- من المعروف أننا ننتكر حوالي ٩٠% مما نقوله ونفعله معاً ولما كان الطالب منصتاً طويلاً وقت المحاضرة فهو غالباً لا يقول شيئاً أو أنه يفعل الشيء اليسير فإن قدرة المتعلم على تذكر موضوعات المحاضرة عادة ما تكون ضعيفة للغاية .

٤- لا يستمع المتعلم إلى المحاضرة بانتباه شديد إلا إذا كان المحاضر ممثلاً وماهراً في استخدام هذا الأسلوب وهي إحدى العيوب الرئيسية للطريقة . فالسجاح في هذه الطريقة يتوقف على جاهزية المحاضر نفسه مما لا يتوفر في كثير من مدرسينا وخاصة مدرسي الرياضيات .  
مقترحات تحسين استخدام الطريقة

وعلى الرغم من هذا النقد الموجه للطريقة ، إلا أنه من الممكن باتباع بعض المقترحات التقليل من تلك العيوب قدر المستطاع .

١- حدد هدف واضح وابق لموضوع محاضرتك يعرفه تلامذك جيداً حيث ينبغي أن تكون الفكرة الرئيسية للموضوع واضحة ومحددة .

٢- خطط محاضرتك بأسلوب منظم بحيث يسهل على المتعلمين متابعة الموضوع من كافة جوانبه وحتى نضمن تياراً متصلاً من التفكير أو المتابعة للموضوع .

٣- حاول ربط حلقات الموضوع ببعضها ببعض من حين لآخر خاصة إذا كان وقت المحاضرة طويلاً والموضوع متشعباً كأن نقول مثلاً لقد تكلمنا في الدقائق الماضية عن ... والآن ننتقل إلى ..... .

٤- اجعل بداية المحاضرة مشوقة ومثيرة للانتباه وقد نخدمك وسائل الاتصال التعليمي ( المبرورة الضوئية ، التسجيلات الصوتية ، .... ) في هذا الخصوص كذلك اجعل بداية المحاضرة غامضة بعض الشيء ولمدة دقائق محددة .

٥- أدخل المرح على نفوس تلامذك أثناء المحاضرة كلما أمكن ذلك ويجب أن نتذكر أن المرح المقصود هنا هو المرح المنظم والتلقائي في وقت واحد وليس المتكلف أو المفتعل أو غير المهندي . وأفضل أنواع المرح ما ينبع من الموضوع ذاته .

### طريقة المناقشة

### The Discussion Technique

ربما يكون أسلوب الحوار المبني على توجيه الأسئلة أكثر الأساليب التدريسية تفضيلاً بين معظم مدرسي الرياضيات خلسة . بل إن مهارة استخدام وصياغة وتوجيه الأسئلة تعد أحد المهارات التدريسية التي يجب تدريب المدرسين عليها قبل تخرجهم أو أثناء عملهم التدريسي بصفة عامة .

وتستخدم الأسئلة في مواليف كثيرة ولأغراض متعددة . وذكر منها لينولرد ( Leonard & Trving, 1981 ) الآتي :

- ١- معرفة شيء لا نعرفه .
- ٢- معرفة إذا كان شخص ما يعرف شيئاً معيناً .
- ٣- لتكمية قدرات الطلاب على التفكير .
- ٤- لدفع الطلاب ولإثارة اهتمامهم للدرس .
- ٥- لتقديم التدريبات والتمارين عقب أو أثناء الدرس .
- ٦- لمساعدة الطلاب على تنظيم وترتيب المواد التعليمية .
- ٧- لمساعدة الطلاب على اكتساب القدرة على التعبير .
- ٨- لمساعدة الطلاب على فهم بعض العلاقات ( كالسبب والنتيجة ) .
- ٩- للتركيز على بعض النقاط دون غيرها .
- ١٠- للكشف عن اهتمامات الطلاب وميولهم .
- ١١- للمراجعة والتخلص .
- ١٢- للكشف عن مواضع الاتفاق والاختلاف في المعلومات .
- ١٣- للتقويم .
- ١٤- للتشخيص .

ولقد صنف جالهر ( Gallagher, 1963 ) الأسئلة إلى أربعة أنواع هي :

### ١- أسئلة التذكر العلى البسيط Cognitive Memory

وهي تلك الأسئلة المتعلقة بعملية تذكر المعلومات مثل من هو فيثاغورث ؟ وهذه .  
الأسئلة تتعلق بالكلمات الموزالية مثل : من ، متى ، أين ، كيف .

## ٢- الأسئلة التفرعية Convergent Questions

وهذا النوع من الأسئلة يتعلق بمعلومات تفكير أعدد من مجرد تذكر المعلومات وتسميها كما فى النوع الأول . فهذا النوع من الأسئلة يتطلب أن يقدم الطالب إجابة بد تفكير عيق فى السؤال . كما أن هذا النوع من الأسئلة تكون الإجابة فيه إما صحيحة أو خاطئة .

مثال

إذا كان نصف قطر دائرة ١٠ سم فما هو محيط تلك الدائرة ؟ وما مساحتها ؟

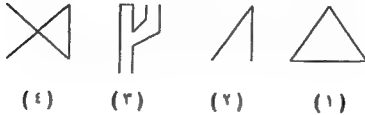
فى هذا المثال على الطالب أن يتذكر قانون حساب محيط الدائرة (  $2\pi r$  ) وعليه أيضاً أن يعرف معنى كل من تلك الرموز ، وقيمة  $\pi$  (  $\frac{22}{7}$  أو ١٤ ر ٣ ) ثم يطبق هذه القاعدة على الحالة المطلوبة ويصل إلى الإجابة . فإذا حسب حساباته بطريقة مضبوطة وكان فاهماً لما يفعل حصل على درجة هذا السؤال . وهذا السؤال يختلف عن قولك للطالب ما هو قانون محيط الدائرة ؟ فى هذه الحالة يكون السؤال من النوع الأول تذكر على بسيط .

## ٣- الأسئلة التباعدية Divergent Questions

هذا النوع من الأسئلة يسمى بالأسئلة ذات النهايات المفتوحة فلا يستطيع أى فرد حتى واضع السؤال أن يتنبأ بالإجابة التى سيقدمها الطالب . بمعنى أن الأسئلة التباعدية ليست لها إجابة صحيحة وأخرى خاطئة . إنه نوع من الأسئلة يجبر الطالب على التفكير الابتكارى وينطلق إلى أقصى ما يمكنه قدراته فى تخيله وتفكيره .

مثال

ماذا يمكن أن تصمم من الأشكال التالية :



وعلى الطالب أن يرسم ما شاء له أن يرسم من أشكال ورسومات هندسية أو غير هندسية وكلما كانت الإجابة والشكل ذا معنى وغريب كلما دل ذلك على قدراته الإبداعية .

#### ٤- الأسئلة التقييمية Evaluative Questions

فى الأسئلة التقييمية نسأل الطلاب لإصدار حكم قيمي على شئ معين . وقد يكون ذلك الحكم مبنى على أدلة داخلية أو على أدلة خارجية .

مثال

درست ثلاث طرق لحل معادلة الدرجة الثانية فى متغير واحد . أى من هذه الطرق من وجهة نظرك تعتبر الأفضل ؟ ولماذا ؟

ولقد أوضح فرانسيس هونكين ( Francis Hunkins, 1972 ) أنه يمكن تصنيف الأسئلة فى الفصل المدرسى طبقاً لتقسيم بلوم للأهداف التربوية ( ميدان الأهداف العقلية ) . بمعنى أنه يمكن تصنيف أى سؤال يستخدمه المدرس على أى من المستويات الست للأهداف العقلية ( معرفى ، إدراكى ، تطبيقى ، تحليلى ، تركيبى ، تقويمى ) .

استخدام طريقة المناقشة فى التدريس

يعود تاريخ الطريقة إلى عهد سقراط حيث كان يستخدمها فى التدريس وتقوم طريقة سقراط هذه على تصميم مجموعة معينة من الأسئلة يجيب عليها الطالب ( مينو ) ومع النهاية يجبر الطالب على قبول الاستنتاج النهائى :

مثال ما هو خارج قسمة أى عدد لا يساوى صفر على نفسه ؟ بمعنى إذا كان

$$1 \text{ صفر فإن } \boxed{\frac{1}{1}} = \text{—} ؟$$

$$\text{الطالب : } \boxed{\frac{1}{1}} = 1$$

المعلم : إذا طبقنا قانون الأسس ماذا ستكون النتيجة ؟

$$\text{الطالب : } 1^{-1} = 1$$

المعلم : ماذا فى الطرف الأيمن ؟

$$\text{الطالب : } 1$$

المعلم : وماذا فى الطرف الأيسر ؟

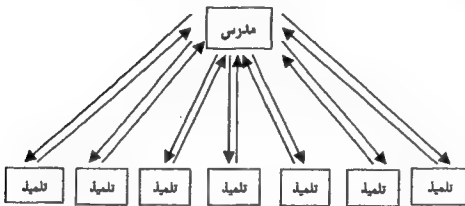
$$\text{الطالب : } 1$$

المعلم : ماذا نستنتج

$$\text{الطالب : } 1 = 1$$

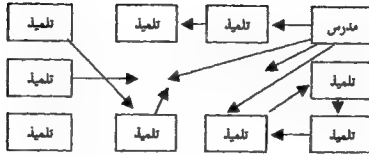
وطريقة سقراط هذه ليست الطريقة الحديثة في المناقشة - فهذه الطريقة المقرائية تعتمد على حمل الطالب أن يجيب على أسئلة حددها المعلم سلفاً ثم قاده باستلته إلى أن يقبل النتيجة التي توصل إليها ويوجد على الأكل نموذجين لاستخدام طريقة المناقشة في الوقت الحالي فالنموذج الأول يكون فيه المدرس هو المحرك الأساسي للنشاط والأسئلة الفصلية<sup>١</sup>.

والفاعل يتم بين كل تلميذ والمدرس على حدة ويوضحه الشكل ( ٦ - ١ )



أما النموذج ( ٢ ) فإن التفاعل والأسئلة والمناقشات تتم بين كافة الأطراف . فالمدرس قد يسأل والطالب يجيب . وقد يسأل الطالب سؤالاً ويجب عليه زميله . بمعنى آخر أن التفاعل الصفى هنا ليس شرطاً أن يكون المدرس طرفاً فيه . وفي ذلك إمكانية مشاركة للطالب الإيجابية في مواقف التعلم . ومن عيوب هذا النظام أن الأسئلة التي سوف تعرض من جانب بعض التلاميذ قد لا تكون جيدة الصياغة . كما قد يحدث سوء نظام في الفصل لمشاركة أكثر من فرد واحد في الإجابة والأسئلة فتكثر الضوضاء والإجابات الجماعية والمقاطعات ويتشتت الانتباه وقد تضعف الفائدة المرجوة . والشكل ( ٦ - ١ ) يوضح هذا النموذج الثاني لاحظ وجود أسهم تنجبه إلى وسط الفصل وهذا يعنى أن الشخص يتكلم مع كل الفصل سواء كان مدرساً أو طالباً .

- Francis, Hunkins, Questioning strategies and Techniques ( Boston, Mass: Allyn and Bacon, INC. 1972 ) Chapter. 2.



شكل ( ٦ - ٢ )

### نموذج ( ٢ ) لطريقة المناقشة الحديثة<sup>٧</sup>

مقترحات تحسين استخدام الأسلة في التدريس

١- اسأل تلاميذك أولاً ثم ناد على من يعرف الإجابة . وهذا أفضل من أن تتدأ على تلميذ معين ليقت ثم تسأله في الحالة الأولى هناك فرصة للتفكير في السؤال والوصول للإجابة أما في الحالة الثانية فإن الموقف قد يربك التلميذ .

٢- لا تضع حدود زمنية للإجابة كأن تقول في ثلاث دقائق أجب عن كذا ، خاصة إن كان ذلك شقياً .

٣- إذا قدم لك أحد التلاميذ جزئية من الإجابة ، ساعده لكي يقدم لك الباقي .

٤- اشرك أكبر عدد ممكن من تلاميذ فصلك في المناقشة ، وزع أسئلتك على كل أركان الفصل وكل مستويات الطلاب ، وتجنب احتكار بعض التلاميذ للأسئلة والإجابة . فقد وجد أن المدرسين يفتحون فرصاً عديدة للطلاب الممتاز أكثر من الطالب المتوسط أو الضعيف بمعنى إذا أخطأ الطالب المعروف عنه أنه ممتاز في الإجابة عن السؤال شفاهة عادة ما يعطى المدرس هذا الطالب فرصة أخرى وهذا ما يحدث مع الطالب المتوسط أو الضعيف

هذا النموذج عن كالاها .

- Callahan, J. & Leonard C. Teaching in the Middle and Secondary School Mathematics, MacMillan Pub. Comp. New York, 1982 ( p. 178 ) .



- ٥- عزز دتماً إجابات طلابك بكلمة طيبة ( عظيم ، ممتاز ، .... ) ولن تبدى  
عدم رضاك على الإجابة الخاطئة .
- ٦- لا تصال سؤال تدرى مقدماً أن التلاميذ لا يعرفون إجابته أو لم تفكر فيه أنت  
قبل عرضه على تلاميذك . فهذا الوضع يضعك فى موقف محرج للغاية .
- ٧- حاول أن تكون حازماً فى قيادة المناقشة الفصلية ولا تسمح لأحد بأن يخرج  
عن الخط العام للموضوع ولكن كن فى ذات الوقت مهذباً فى الاعتراض على  
وجهات النظر أو بمن يريد أن يخرج عن مجال الحديث .

## الطريقة الاكتشافية

### الطريقة الاكتشافية .

#### Discovery Teaching

لا يوجد في الحقيقة طريقة واحدة تسمى بالطريقة الاكتشافية ولكن ينظر البعض إلى الاكتشاف من وجهات نظر مختلفة ، وكل مدرس يساعد طلابه لاكتشافوا المعلومة يستخدم الطريقة الاكتشافية والاكتشاف أو للتدريس الاكتشافي نوعان . نوع يسمى بالاكتشاف الحر " Free Discovery " والنوع الثاني يسمى بالاكتشاف الموجه " Guided Discovery " والفرق بين الطريقتين يتعلق بمدى تدخل المدرس في العمل التدريسي فإن رتب المدرس الموقف التربوي بشكل بحيث يصل الطالب بنفسه لاكتشاف المطومة فهو في هذه الحالة يدرس بالطريقة الاكتشافية الحرة .

مثال

إذا أراد المدرس أن يجعل طلابه يكتشفوا السبب وراء اختيار الوحدات المربعة كوحداث مساحية . قد يوزع عليهم استمارة مرسوم عليها الأشكال التالية : احسب مساحة كل شكل من الأشكال التالية بأى طريقة تراها .



أما الاكتشاف الموجه ، فهي الحالة التي يقود فيها المدرس تلاميذه إما باستخدام أسئلة معينة أو بنماذج ووسائل تعليمية معينة ليقودهم إلى الاكتشاف .

ولقد قدم هيربات ويلز ( Wills, 1970 ) طريقة جيدة يمكن اتباعها عند القيام بالتدريس الاكتشافي الموجه شكل ( ٦ - ٣ ) . ولشرح أهم خطوات هذه الطريقة سنأخذ المثال السابق ( ثلاثيات فيثاغورث ) .  
نبدأ الطريقة بعرض من المدرس بالمثل التالي :

## المتخل

نحن نمرف أن الأعداد ( ٣ ، ٤ ، ٥ ) تسمى بثلاثية فيثاغورث هل تعرفون لماذا سميت هكذا ؟ بقود المدرس المناقشة لكي يعرف أن تلاميذه يعرفون المقصود بالثلاثيات الفيثاغورية (  $3^2 + 4^2 = 5^2$  ) .

## المهمة المعيارية

بعد مرحلة التمهيد يبدأ الدخول إلى الدرس حيث يقوم المدرس بعرض المهمة التالية إذا عرفنا عدداً واحداً في ثلاثية فيثاغورث هل يستطيع أحكم إيجاد المدين الآخرين ؟  
لوجد كلاً من ب ، ج إذا كانت  $1 = 3^2$  حيث  $1 = 3^2$  ب  $1 = 3^2$  ج  $1 = 3^2$

## التمارين المساعدة

يتم في هذه المرحلة صياغة بعض التمارين المساعدة المشابهة للمشكلة الأصلية جيدة في هذا الخصوص . ومن الممكن أن يصل الطلاب إلى الاكتشاف مباشرة .  
ومن خلال الأسئلة والمناقشات والأمثلة المختلفة يستطيع أن يوجه المدرس تلاميذه ليكتشفوا تلك العلاقة المعروفة .

معروف أن الأعداد ( ٣ ، ٤ ، ٥ ) تسمى بثلاثيات فيثاغورث ويستخدم طريقة الاكتشاف الموجه يمكن أن يساعد المدرس تلاميذه ليكتشفوا العلاقة بين هذه الأعداد الثلاثة بحيث إذا عرف عند واحد من الممكن إيجاد المدين الآخرين . أنظر الجدول التالي

أ	٣	٥	٧	٩	١٣	١٧
ب	٤	١٢	٢٤	٤٠	٦٤	٩٦
ج	٥	١٣	٢٥	٤١	٦١	٨٥

## تنظيم البيانات

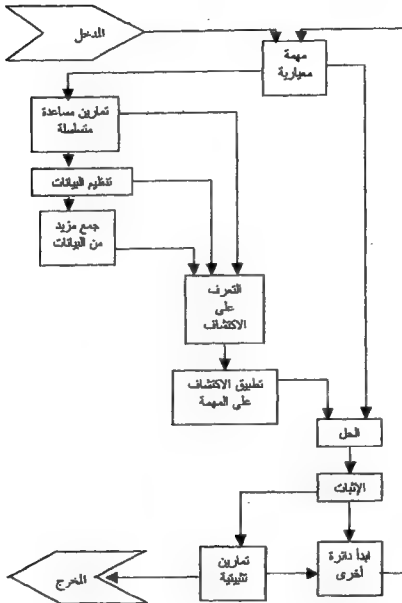
يتم في هذه المرحلة تنظيم البيانات التي توصلنا إليها من خلال حل التمارين المساعدة لتوضيح العلاقة بين أ ، ب ، ج وقد يكون ذلك باستخدام جدول معين وقد تزدى هذه الخطوة إلى توضيح لعلاقة بين أ ، ب ، ج (  $1 = 3^2$  ب  $1 = 3^2$  ج  $1 = 3^2$  ) .

## جمع مزيد من البيانات

قد لا يتوصل بعض الطلاب إلى العلاقة بعد كل ذلك الجهد هنا نحتاج إلى مزيد من التمارين وحلها ومحاولة الإشارة أو التلميح كأن يقول المدرس مثلاً ماذا تلاحظ عن العلاقة بين  $5^2 + 12^2 = 13^2$  ، كيف نحصل على  $5^2 + 12^2 = 13^2$  من  $3^2 + 4^2 = 5^2$  ما هي علاقة  $4^2 + 3^2 = 5^2$  بالعدد  $5^2$  وهكذا قد يتوصل الطلاب إلى الاكتشاف المطلوب .

شكل ( ٦ - ٣ )

رسم تخطيطي لطريقة التدريس باستخدام الاكتشاف الموجه<sup>٢</sup>



- Wills, H. Generalizations "From the No. 33 Year Book The Teaching of Secondary Mathematics. 1970 . P. 283.

وتكسادة عامة في هذه المرحلة تجنب تحت أى ظرف أن تعلن الاكتشاف لفظياً سواء  
منك شخصياً أو من جانب التلاميذ الذين توصلوا إلى ذلك الاكتشاف لأن ذلك الإعلان  
سيخلق فرصة للتفكير أمام جميع التلاميذ الذين يحاولون الوصول إليه .  
التعرف على الاكتشاف

بعد أن نتأكد أن كل الطلاب قد عرفوا الاكتشاف أطلب منهم أن يكتبوا العلاقة  
المطلوبة بين ( أ ، ب ، جـ ) وقد يكون ذلك على النحو التالي :

$$\left( \frac{1+}{2} , \frac{1-}{2} , ٢١ \right)$$

تطبيق الاكتشاف على المهمة

بعد أن يتم الإعلان عن الاكتشاف وتتأكد من أن جميع التلاميذ يفهمون ذلك ، أطلب  
منهم تطبيق ذلك الاكتشاف على المهمة المعيارية المطلوب . وقد يكون ذلك على النحو  
التالي :

$$١ - ٣٩ ، ب = ٩ ، جـ = ٩$$

الحل

بعد أن يتم الوصول إلى الاكتشاف وتطبيقه على المشكلة المعيارية المراد حلها نصل  
بعد ذلك إلى الحل وهو :

الثلاثيات الفيثاغورثية هي ( ٣٩ ، ٧٦ ، ٧٦١ ) .

الإثبات :

إن أمكن إثبات الاكتشاف بالطرق الرياضية المعروفة ذلك يكون أفضل لأنه من  
الممكن الوصول إلى اكتشافات ليست صحيحة رياضياً في جميع الحالات .  
تمارين تثبتية

بعد البرهنة في الحالة العامة يتم تذكير الطلاب بالاكتشاف وطريقة الحل بإعطاء  
مزيد من التمارين المشابهة المهمة كتوقع من تثبيت المتعلم وبعد حل هذه التمارين إما أن  
تنتهي الحصة ويحدث الخروج من الدرس أو يبدأ المدرس دائرة أخرى بمهمة أخرى  
وهكذا .

أسلوب حل المشكلة

### أسلوب حل المشكلة

أن تحل مشكلة هذا أمر صعب ، وأن تدرس شخصاً أو مجموعة أشخاص كيف يحلون مشكلة فهذا أصعب . ولقد ركزت معظم المناهج الحديثة للرياضيات في الولايات المتحدة بصفة خاصة على أسلوب حل المشكلة حتى أن الرابطة الأمريكية لمدرسي الرياضيات قد قدمت توصية لرياضيات الثمانينات تقول أن أسلوب حل المشكلة يجب أن يكون مركز وبؤرة الاهتمام لمناهج رياضيات الثمانينيات " NCTM, 1980 " .

يعد جورج بولياى " Polya " أحد أفضل من كتب فى أسلوب حل المشكلة فى تدريس الرياضيات . ولذلك فسوف نورد طريقته حل للمشكلة فقد ذكر أن الفرد يكون فى مشكلة إذا كان لديه هدف يريد الوصول إليه وفى استطاعته ذلك ولديه من الدوافع ما يمكنه البحث الواعى للوصول إلى ذلك الهدف والاستمرار فيه . ولكن ولو مؤقتاً توجد بعض العوائق التى تمنعه من الوصول إلى هدفه بسرعة يجب عليه التغلب عليها " Polya, 1945 " .

ويتضمن حل أى مشكلة مجموعتين رئيسيتين من العوامل

أ ( المعرفة العقلية .

ب ( استراتيجية الحل .

- المجموعة الأولى ( المعرفة العقلية ) تتضمن الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات بمعنى أن هذه المجموعة من العوامل تتضمن كافة المعارف العقلية الضرورية واللازمة لحل المشكلة والتى بدونها لا يستطيع أن يحل الطالب المشكلة

- المجموعة الثانية ( استراتيجيات الحل ) تتعلق بالعمليات أو الخطوات التى يقوم بها الفرد مستخدماً معارفه العقلية ( للمجموعة الأولى ) للوصول إلى الحل المطلوب للمشكلة . وهذا هو صلب العملية . ولذلك فقد كان برونر ( Bruner, 1969 ) يقول ليس المهم حل المشكلة بل الأهم هو طريقة الحل .

وفى ذلك يقول بولياى " Polya " أن أسلوب حل المشكلة نوع من الفن العسمى مثل السباحة أو التزحلق أو العزف على البيانو ، يمكنك تعلمه من خلال التقليد والتدريب .



... Solving problems is a practical art like swimming, skiing, or playing the piano, do you can learn it, only by initiation and practice. ( Polya, 1962, P. vi ) .

وليس التدريب والمحاكاة وحدهما يمكنان الفرد من أن يكون حالاً للمشاكل بل إن انتباه الطالب يجب أن يركز ويوجه نحو أسلوب الحل وأن يتعلم حالات وظروف استخدام كل حل ممكن للمشكلة .

وهناك طرق وأساليب عديدة لحل المشكلة تسمى بالاستراتيجيات والاستراتيجية هي خطة عامة محددة المعالم للوصول إلى حل المشكلة . ومن أمثلتها :

١- المحاولة والخطأ Trail & Error .

٢- القائمة المنظمة Organized Listing .

٣- البحث عن قاعدة Look for a pattern .

٤- التبسيط - حل مشكلة مشابهة ولكن أبسط .

٥- التجريب .

٦- استبعاد بعض الحالات أو الشروط ولو مؤقتاً .

٧- العمل من النهاية للبداية .

٨- إيجاد مثال لا ينطبق Counter example .

٩- الحل العددي .

١٠- الاستنتاج .

ومن الاستراتيجيات المساعدة للإستراتيجيات السابقة :

١- الرسوم التخطيطية Diagrams .

٢- الجداول Tables .

٣- الأشكال Graphs .

وقد حد دالتون ( Dalton, 1985 ) عدة خصائص للمشكلة في حصص الرياضيات

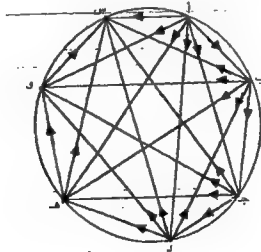
والتي منها :

١- أن لها علاقة ببعض المشكلات السهلة والمماثلة والتي من الممكن للطلاب أن يحلها بسهولة .

٢- أنه يمكن حلها بأكثر من طريقة واحدة في ضوء معلومات الطلاب وقدراته .

- ٣- أن تقود الطالب إلى مشكلات أخرى أكثر عمومية من هذه المشكلة .
- ٤- أن تحتوي بيانات يمكن تنظيمها في جدول أو رسمها في شكل تخطيطي
- ٥- يمكن حلها بواسطة الرسوم التوضيحية أو التخطيطية .
- ٦- تلمس اهتمامات الطلاب وميولهم وتشجيعهم للوصول إلى الحل .
- ٧- يمكن حلها من خلال التعرف على قانون أو قاعدة معينة .
- ٨- لها إجابة شيقة وممتعة لكل من الطالب والمعلم .
- مسألة ( ١ ) : المشكلة : افترض أن هناك سبعة أفراد حضروا حفلة وأن كل فرد سلم على كل الحاضرين مرة واحدة ، كم عدد السلامات التي تمت في هذه الحفلة ؟
- الاستراتيجيات العامة

- ١- البحث عن قاعدة .
- ٢- حل مشكلة أبسط ( التبسيط ) .
- ٣- تنظيم البيانات ( القائمة المنظمة ) .
- الاستراتيجية المعينة
- ١- استخدام الرسوم التخطيطية .
- ٢- استخدام الجداول .
- الحل : استخدم الدائرة المبينة كتمثيل للمشكلة حيث تعبر كل نقطة عن كل فرد . وتمثل الخطوط بين النقاط عدد السلامات بين الأفراد وتمثل الأسهم اتجاه السلام
- أ ————— ب وعدد الأسهم = عدد السلامات .

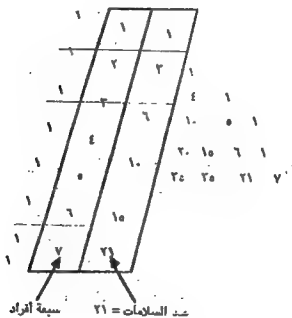


لاحظ أن الشخص "أ" قد سلم على ستة أفراد والشخص "ب" سلم على "٥".

$$٢١ = ١ + ٢ + ٣ + ٤ + ٥ + ٦ = \text{المجموع}$$

عدد السلامات	الشكل	الحل (٢) عدد النقاط (الأشخاص)
٢		٢
٢		٣
٢		٤
٤		٥
٥		٦
٦		٧
٧		

الحل (٣) بعد هذه الأمثلة والتمارين تلاحظ أن عدد السلامات = ٢١ .  
 باستخدام مثلث باسكال :



### التصميم

١- إن كان عدد المسلمات م فلن م = ن ق، حيث ن عدد الأفراد ..

$$م = \frac{ن(ن-١)}{٢}$$

$$٢٠٠ = \frac{ن}{٢} - \frac{ن^٢}{٢}$$

٢- طريقة أخرى باستخدام المتسلمات ، لاحظ أن الحدود هي ١ ، ٢ ، ٣ ، ٦ ،

١٠ ، ١٥ ، ٢١ ، ٢٨ ، ..

ولحد العام لهذه المتسلسلة ممكن اكتشافه  $\frac{١}{٢} - \frac{ن^٢}{٢} - \frac{١}{٢} ن$

٣- إذا كانت "م" عبارة عن عدد المسلمات ، "ن" عدد الأفراد أوجد عدد

المسلمات في حالة ن = ١٠ ، ن = ٢٠ ، ن = ١٠٠ .

٤- لوجد عدد المسلمات إن كان عدد الأفراد ١٥ .

أمثلة لمشكلات ممكن استخدامها في حصص الرياضيات

١- ما هي حالات توزيع ٢٥ قطعة من الشيكولاته بين ثلاث أفراد بشرط حصول

كل فرد على الأقل على قطعة واحدة ؟

٢- إذا كان أ ب ج د هـ

$$\begin{array}{r} \times \\ ٤ \\ \hline \end{array}$$

هـ د ج ب أ

فلن أ = \_\_\_\_\_ ، ب = \_\_\_\_\_ ، ج = \_\_\_\_\_ ، د = \_\_\_\_\_ ، هـ = \_\_\_\_\_

حيث أ ، ب ، ج ، د ، هـ أعداد طبيعية موجبة ١٠ .

٣- كم عدد المربعات في الشكل ؟



٤- حل المعادلة الأسية الآتية :  $٥ = ٣^٣ + ٣^٢ + ٣^١$  ؟

ولقد ذكر كثير من الباحثين بعض الاستراتيجيات الهامة في حل المشكلة والتي من الممكن أن يستخدمها مدرسي الرياضيات في هذا الخصوص .

ذكر ويتلي " Wheatley, 1980 " أحد الاستراتيجيات التدريسية في حل المشكلة وتتلخص هذه الطريقة في الخطوات التالية :

- ١- اقرأ المشكلة بدقة .
  - ٢- أعد صياغة المشكلة بلغتك أنت .
  - ٣- قسم المشكلة إلى عناصرها وحدد ما هو معطى وما هو مطلوب ؟
  - ٤- حاول الوصول إلى الحل بالتقريب .
  - ٥- استخدم طريقة أخرى للحل إن فشلت الطريقة الأولى .
  - ٦- ابحث عن قاعدة أو قانون معين .
  - ٧- أعد قائمة بالبيانات التي توصلت إليها .
  - ٨- نظم تلك البيانات في جدول لتتضح العلاقة بشكل أفضل .
  - ٩- استخدم جميع المعلومات المتاحة .
  - ١٠- اكتب جملة أو صيغة رياضية للمشكلة بلغتك .
  - ١١- اراجع الحل والمشكلة ومدى ارتباط الاثنان .
- وذكر شونفيلد " Schoenfield " استراتيجية أخرى مكونة من خمس خطوات :
- ١- ارسم شكلاً توضيحياً للمشكلة كلما أمكن .
  - ٢- إذا عرضت لك مشكلة ذات متغيرات نونية ابحث عن طريقة الاستنتاج الرياضي كأسلوب للحل .

مثال : لوجد مجموع المتسلسلة :

$$\frac{1}{(1+5) \cdot 5} + \frac{1}{5 \times 3} + \frac{1}{3 \times 2} + \frac{1}{2 \times 1}$$

٣- استخدم البرهان غير المباشر في حالة عدم وضوح البداية الصحيحة .

مثال ( ١ ) : أثبت أن الأعداد الأولية لا نهائية .

مثال ( ٢ ) : أثبت أن ٢ عدد غير قبلي .

٤- أنظر إلى المشكلة مع اعتماد بعض المتغيرات مؤقتاً ثم حل المشكلة في شكلها البسيط ، ثم ارجع للمشكلة الأصلية وحاول تطبيق لحل في الحالة المبسطة على الحالة العامة .

مثال : إذا كان  $a, b, c, d$  ، أثبت أن  $(a-1)(b-1)(c-1)(d-1) = (a-1)(b-1)(c-1)(d-1) - 1$  .

٥- اختر أهدافاً جزئية في بداية الحل تتطور بعد ذلك إلى أهداف عامة بمعنى أنه يكفيك أن تصل في أول الأمر إلى حل جزء من المشكلة ثم تتطرق إلى حل باقي المشكلة .

مثال ( ١ ) :

إثبت أنه كان  $a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = ab + bc + cd + da$

فإن  $a = b = c = d$  .

مثال ( ٢ ) :

إثبت أن كان  $a, b, c, d$  ، أعداد حقيقية موجبة وضح أن أي من الحدود الثلاثة الآتية

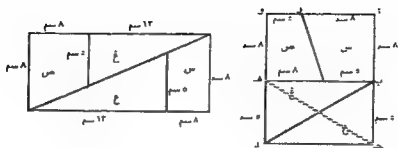
لا تزيد قيمها عن  $\frac{1}{4} |a-b|, |b-c|, |c-d|$  .

أمثلة أخرى لمشكلات رياضية

١- ارسم أربع خطوط مستقيمة متصلة بين التسع نقاط المبينة بشرط المرور على كل نقطة مرة واحدة .



٣- في هذا المربع الذي طول ضلعه  $12\text{سم}$  تم قصه طبقاً للخطوط الموضحة في الشكل بحيث تم إنشاء المستطيل التالي . لاحظ أن مساحة المربع  $169\text{سم}^2$  ومساحة المستطيل  $168\text{سم}^2$  ما هو السبب ؟ اشرح ذلك بالتفصيل .



٣- باستخدام هذه الأشكال الأربع

( أ ) أنشأ متوازي أضلاع .

( ب ) أنشأ مربع .



## أمثلة ودروس على استراتيجية الأهداف

### الجزئية في تدريس الرياضيات

#### الموضوع الأول

#### الضرب بمجرد النظر

#### الهدف

تهدف هذه الدروس إلى :

- ١- تعريف الطلاب بأسلوب حل المشكلة بشكل عام وبعض الأمثلة على ذلك .
- ٢- التدريب على إجراء بعض عمليات الضرب بمجرد النظر كدروس تمهيدية لاستخدام استراتيجية الأهداف الجزئية في حل بعض للمشكلات الرياضية .
- الزمن : حصتان .
- العرض : بعد التقديم وشرح فكرة الطريقة وأهميتها وأهم الموضوعات التي سيتم مناقشتها وزرع استمارة المشكلة ( ١ ) .

#### مشكلة تدرسية ( ١ )

#### ( أ ) بمجرد النظر دون استخدام الآلة الحاسبة

أو الضرب المطول أوجد مجموع أرقام ( ١١١١١ ) ؟

- ومن خلال مناقشة الطلاب يتم تحديد ما هو معطى بالضبط وذلك من خلال قراءة العدد قراءة صحيحة والتأكد من تحقق الشروط . بعد ذلك يتم مناقشة المطلوب وهو إيجاد
- ١- مربع العدد ( ١١١١١ ) .
  - ٢- مجموع أرقام ناتج الضرب .

يوجه الطلاب إلى ضرورة البحث عن أمثلة أبسط ولكن على نفس النمط والشكل وذلك من خلال التمارين الآتية :

- أ ) أوجد حاصل ضرب العدد ( ١١ ) في نفسه ؟ وأوجد مجموع أرقام الناتج ؟
  - ب ) أوجد حاصل ضرب العدد ( ١١١ ) في نفسه ؟ وأوجد مجموع أرقام الناتج ؟
  - ج - أوجد حاصل ضرب العدد ( ١١١١ ) في نفسه ؟ وأوجد مجموع أرقام الناتج ؟
- وخلال حل تلك التمارين المساعدة يمكن للطلاب استخدام طريقة الضرب المطولة



يوجه للطلاب إلى ضرورة تنظيم تلك البيانات في جدول كالتالى :

العدد	حاصل الضرب	مجموع أرقام الناتج
$^2 (11)$	121	4
$^2 (111)$	12321	9
$^2 (1111)$	0000	0
$^2 (11111)$	0000	0

ومن خلال الحوار والمناقشة يتضح للطلاب العلاقة بين مجموع أرقام الناتج وعدد أرقام العدد وكذلك ترتيب الأرقام فى حاصل الضرب . وبعد التأكد من فهم الطلاب لتلك الحلول الجزئية انتقلنا إلى حل المشكلة الأصلية وأوجدنا حاصل الضرب وهو ( 321 )  
 ٤ ٥ ٤ ٣ ٢ ١ ) ومجموع الأرقام = ٣٦ .

وبعد التأكد من حصول كل تلميذ على الإجابة المطلوبة طلبنا منهم إيجاد حاصل الضرب ومجموع أرقام الناتج فى حالة مربعة أرقام وثمانية أرقام كنوع من تثبيت الاكتشاف المتوصل إليه .

انتقلنا بعد ذلك إلى مناقشة للمشكلة التالية :

مشكلة تدريسية ( ٢ )  
 ( ب ) بمجرد النظر ودون استخدام  
 الضرب المطول أو الآلة الحاسبة أوجد  
 $9990 \times 9990$

بنفس الطريقة تم تهيئة أذهان الطلاب إلى ضرورة البحث عن مشكلات مشابهة لكنها أبسط ومن خلال حل تلك المشكلات الأبسط يمكن التعرف على طريقة حل المشكلة الأصلية . وقد تم استخدام التمارين المساعدة الآتية :

15    25    35    45    115    125    195

15x    25x    35x    45x    115x    125x    195x

ومن خلال الحصول على نتائج الضرب هذه باستخدام الضرب المطول وتوجيه نظر الطلاب إلى العلاقة بين نتائج الضرب والعدد ذاته وتقسيم الناتج إلى جزئين الأول

يحتوى (٢٥) والثانى باقى الناتج اتضح للطلاب العلاقة المبسطة . ثم طلب منهم حل المشكلة الأصلية مستخدمين ما اكتشفوه من علاقة من خلال تلك التمارين ثم التأكد من صحة استنتاجهم بإجراء عملية الضرب العادى . بعد التأكد من الحل والاكتشاف المتوصل إليه تم تعميم المشكلة على مواقف مشابهة .

١٨٣      ١٩٦      ١١٢      ١٢٢٤

بمجرد النظر لوجد :  $183 \times 196 \times 112 \times 1224$

ويمناقشة الطلاب والاجابة عن الأسئلة : هل ينطبق الاكتشاف المتوصل اليه سابقاً على مثل تلك الحالات ؟ وما العلاقة بين مثل هذه التمارين وما سبق شرحه ؟  
ومن خلال الاجابة على مثل هذه الأسئلة وغيرها توصلنا إلى إجابات هذه التمارين .  
تلى ذلك إعطاء بعض التمارين التأكيدية لتثبيت الاكتشافات المتوصل إليها .  
ومع نهاية الدرس الثانى أعطيت للواجبات التالية :

لوجد نواتج كلاً مما يأتى دون استخدام الآلة الحاسبة أو الضرب بالطريقة المطولة .

$$(أ) \quad 141 \times 99 =$$

$$(ب) \quad 343 \times 99 =$$

$$(جـ) \quad 2969 \times 99 =$$

## الموضوع الثاني المربعات والمستطيلات

### الهدف

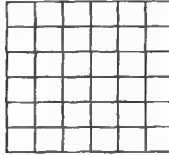
تهدف هذه الدروس إلى التكريب على استخدام استراتيجيات الأهداف الجزئية في إيجاد عدد المربعات والمستطيلات لبعض الأشكال .

- الزمن : حصتان .

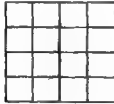
- العرض : بعد التذكير بما تم عرضه في الحصص الماضية ، وجمع الواجبات المنزلية ومناقشتها يتم نموذج المشكلة ( ٣ ) .

مشكلة تدريسية ( ٣ )

كم عدد جميع المربعات في هذا الشكل ؟



بعد مناقشة الطلاب وحوارهم والتأكد من مدى فهمهم للمشكلة والمطلوب حيث أسرع معظمهم ليقول أن عدد تلك المربعات ٣٦ - قام الباحث بتوضيح أن العدد أكبر بكثير وأوضح أمثلة لتلك المربعات المتداخلة . تلى ذلك توزيع استمارة مرسوم عليها الأشكال الآتية :



شكل (جـ)



شكل (ب)



شكل (أ)

والمطلوب إيجاد عدد جميع المربعات في شكل من هذه الأشكال وبعد مناقشة الطلاب

وحوارهم تم إعداد جدول كالتالي :

الشكل	عدد المربعات وحدة ١ وحدة	عدد المربعات وحدة ١ وحدة	عدد المربعات وحدة ١ وحدة	عدد المربعات وحدة ١ وحدة	عدد المربعات وحدة ١ وحدة	المجموع
أ	٤	١	—	—	—	٥
ب	٩	٤	١	—	—	١٤
جـ	١٦	٩	٤	١	—	٣٠
د	٢٥	—	—	—	—	٢٥
هـ	—	—	—	—	—	—
و	—	—	—	—	—	—
ز	—	—	—	—	—	—

وبعد أن تم حل الأمثلة الثلاثة السابقة وتثريغ البيانات في الجدول السابق تم تكليف الطلاب برسم الشكل (٤) هو عبارة عن مربع منقسم إلى ٢٥ وحدة مربعة وطلب منهم إيجاد عدد تلك المربعات وكتابة البيانات في جدول .

وجه بعد ذلك الطلاب إلى المشكلة الأصلية ( مربع منقسم إلى ٣٦ وحدة مربعة ) ثم أسأل الطلاب عن القاعدة أو القانون الذي يربط بين مجموع تلك المربعات وشكل المربع ووحداته وقد استنتجها الطلاب على النحو التالي :

$$\text{عدد المربعات المكونة لـ } n \times n \text{ من الوحدات الجزئية هو : } 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + \dots + n^2$$

وبعد ذلك طلب من الطلاب إيجاد عدد تلك المربعات في حالة المربع المنقسم إلى ٤٩ وحدة مربعة سواء بالحد أو بالقانون العام السابق .

بعد ذلك نوقشت فكرة تصميم ذلك في حالة المستطيلات بمعنى هل يمكن إيجاد قاعدة أو قانون تربط عدد المربعات وعدد المستطيلات في أي مشابه لما سبق مناقشته ؟ وباعتبار أن كل مربع مستطيل عرضت التمارين التالية :



شكل (جـ)



شكل (ب)



شكل (أ)

ومن خلال الحوار والمناقشة واتباع نفس الطريقة السابقة حددت الإجابات على النحو التالي :

شكل ( ب )	شكل ( أ )
عدد المربعات : ١٤	عدد جميع المربعات : ٥
عدد المستطيلات $١ \times ٢$ : ٦	عدد المستطيلات $١ \times ٢$ : ٢
عدد المستطيلات $٢ \times ١$ : ٦	عدد المستطيلات $٢ \times ١$ : ٢
عدد المستطيلات $١ \times ٣$ : ٣	مجموع المستطيلات الكلي : ٩
عدد المستطيلات $٣ \times ١$ : ٣	
عدد المستطيلات $٢ \times ٢$ : ٢	
عدد المستطيلات $٢ \times ٣$ : ٢	
عدد المستطيلات $٣ \times ٢$ : ٢	
المجموع	
٣٦	

وبنفس الطريقة تم استنتاج عدد المستطيلات في الشكل ( أ ) فوجد أنه = ١٠٠ ، ومن خلال ترتيب البيانات ستحصل عليها حتى الآن وهي ٩ ، ٣٦ ، ١٠٠ في حالة " ن "  $\times$  ن ، ٢ ، ٣ ، ٤ على الترتيب وجد أنه من السهل إثبات أن عدد المستطيلات يرتبط بالعلاقة :

$$١ + ٢ + ٣ + ..... + ن = ٢ + ٣ + ٤ + ..... + ن$$

بعد ذلك طلب من الطلاب إيجاد عدد جميع المستطيلات في حالة المربع المنقسم إلى ٢٥ وحدة مربعة بطريقتين بالقلون والعد بالطريقة التي تعلمها الطلاب .  
ولتثبيت الاكتشافات المتوصل اليها تم إعطاء الطلاب الولوجيات المنزلية الآتية :  
أوجد عدد جميع المربعات والمستطيلات في حالة المربع المنقسم إلى ٤٩ وحدة مربعة بطريقتين ( العد ، القلن ) .

## الموضوع الثالث

### الأنظمة العددية

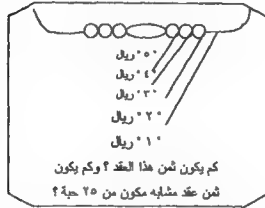
#### الهدف

تهدف هذه الدروس إلى التدريب على استخدام استراتيجية الأهداف الجزئية في مواقف مختلفة بغض النظر عما سبق دراسته ( الأنظمة العددية ) .

- الزمن : حصتان .

- العرض : تم عرض نموذج المشكلة الآتى مع بداية الحصة الأولى .

مشكلة تدريسية ( ٤ )



وطلب من كل تلميذ شرح ما يراه ومعرفة ما هو معطى بالضبط وما هو مطلوب أولاً ، وما هو مطلوب ثانياً . وقد ترك الحرية للطلاب كلٌ بطريقته لإيجاد ثمن العقد في الحالة الأولى وبعد التأكد من أن كل طالب حصل على الحل الصحيح ناقش الباحث الحلول المختلفة على السبورة ثم طلب من كل تلميذ حل المشكلة في الحالة الثانية سواء بالرسم أو بأي طريقة يراها الطلاب بعد ذلك طلب من كل تلميذ ذكر إجابته وتمت مناقشة الإجابات المختلفة والتأكد من أن كل طالب وصل للإجابة الصحيحة .

بعد ذلك عرض السؤال الثاني : أوجد مجموع أول مائة عدد فردي ؟ ومن خلال الحوار والمنقشة يتم التعرف على ما هو مطلوب ومفهوم الطلاب للأعداد الفردية تلى ذلك سؤال الطلاب عن :

( أ ) إيجاد مجموع أول عشرين فرديين .

( ب ) إيجاد مجموع أول ثلاثة أعداد فردية .

( جـ ) إيجاد مجموع أول أربعة أعداد فردية .

وقد تم تنظيم البيانات للمتحصل عليها في جدول كالآتي :

المجموع	المكونات	
٤	مجموع أول عددين فرديين $1 + 3$	( أ )
٩	مجموع أول ثلاثة أعداد فردية $1 + 3 + 5$	( ب )
١٦	مجموع أول أربعة أعداد فردية $1 + 3 + 5 + 7$	( جـ )
٢٥	مجموع أول خمسة أعداد فردية $1 + 3 + 5 + 7 + 9$	( د )
٣٦	مجموع أول عشرة أعداد فردية	( هـ )
٤٩	مجموع أول خمسون عدداً فردياً	( و )
٦٤	مجموع أول مائة عدد فردي	( ز )

ومن خلال ملاحظة العلاقة بين عدد الأعداد الفردية المراد إيجاد مجموعها

والمجموع يكتشف الطلاب العلاقة الآتية :

$$1 + 3 + 5 + 7 + ..... + (2n+1) = n^2$$

حيث " ن " هو عدد الأعداد الفردية المراد جمعها بدأ من أولها .

وبعد أن تأكدنا من أن غالبية الطلاب وصلوا إلى الحل المطلوب للسؤال الرئيسي تم

عرض السؤال التالي :

وبنفس الطريقة تم توجيه الطلاب لاكتشاف قانون جمع الأعداد الزوجية والحصول

$$\text{على إجابة السؤال السابق وهي } \frac{(101)(100)}{2} = (5050)$$

نلى ذلك تحديد الواجبات المنزلية الآتية لتثبيت الاكتشافات المتوصل إليها ولعزير من

التدريب على الطريقة المستخدمة في الحل .

١- أوجد مجموع أول مائة عدد طبيعي .

٢- أوجد مجموع الأعداد :  $1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + ..... + n^2$

٣- أوجد مجموع الأعداد :  $1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + ..... + n^3$

## الموضوع الرابع

### الإحتمالات

#### الهدف

- تهدف هذه الدروس إلى التدريب على استخدام استراتيجية الأهداف الجزئية من خلال ايجاد اجتماعات ترتيب مجموعة من الأعداد للوصول إلى حل بعض المشكلات .
- الزمن : حصتان .
  - العرض : بعد مراجعة الواجبات المنزلية والتأكد من أن كل طالب وصل إلى الإجابات الصحيحة والمطلوبة وطريقة الحل . تم توزيع المشكلة التالية :

#### مشكلة تدريسية

أراد أحد الأشخاص عمل مشتل على شكل مستطيل في حديقة منزله بجانب سور منزله كما هو مبين فماذا كان إيه  $100^\circ$  متر من سلك الأسوار كم تكون أبعاد ذلك المستطيل بحيث يحصل على أكبر مساحة ممكنة .



بعد التأكد من أن كل الطلاب فهموا المشكلة بالضبط وما هو المطلوب ؟ وما هو معطى ؟ وزع عليهم الجدول التالي لتكملته .



المساحة	الطول ( بعد واحد )	العرض ( بعدين )	المساحة	الطول ( بعد واحد )	العرض ( بعدين )
٠٠	٠٠	١٥	٩٨	٩٨	١
٠٠	٦٥	٠٠	١٩٢	٩٦	٢
٠٠	٦٠	٠٠	٢٨٢	٩٤	٣
٠٠	٠٠	٢١	٣٦٨	٩٢	٤
٠٠	٠٠	٢٣	٠٠	٠٠	٥
٠٠	٠٠	٢٤	٠٠	٠٠	٦
٠٠	٠٠	٢٥	٠٠	٠٠	٧
٠٠	٠٠	٢٦	٠٠	٠٠	١٠
٠٠	٠٠	٣٠	٠٠	٠٠	١٢

وبإكمال هذا الجدول استنتج الطلاب أن أكبر مساحة = ١٢٥٠ وتتعلق بالأبعاد ٢٥ ، ٥٠ .

بعد الانتهاء من هذه المشكلة والتأكد من أن كل طالب فهم الطريقة والحل يتم الانتقال إلى المشكلة الخامسة المشابهة للسابقة في طريقة الحل وإن اختلفت عنها في الصياغة .

#### مشكلة تدرسية ( ٦ )

شاهد أحمد في المطار " ٣٦ " طائرة منها ست طائرات لها أربع محركات والباقى إما بمحركين أو ثلاث محركات فإذا كان عدد جميع المحركات " ١٠٠ " محرك كما طائرة لها محركين ؟ وكم طائرة لها ثلاثة محركات ؟

وبعد مناقشة الطلاب والتأكد من إدراكهم وفهمهم للمشكلة وتحديد ما هو معطى وما هو مطلوب وزع على الطلاب الجدول التالى لتكمله للوصول إلى الحل المطلوب من خلال إيجاد احتمالات توزيع " ٣٠ " عدداً بين مجموعتين .

٤ محركات	٣ محركات	محركين	٤ محركات	٤ محركات	عدد الطائرات	عدد الطائرات	٣ محركات	٤ محركات
٦	٢٩	١	٨٥	٣٦	٣٦	٣٦	١٠	٢٠
٦	٢٨	٢	٨٦	٣٦	٣٦	٣٦	٥	٢٥
٦	٢٧	٣	٨٧	٣٦	٣٦	٣٦	٠٠	٠٠
٦	٢٥	٥					٠٠	٠٠
٦	٠٠	٠					١٥	١٥
٦	٠٠	٠					١٦	١٤
٦	٠٠	٠٠					١٤	١٦
٦	١٨	١٢						٦
٦	١٧	١٣						٦
٦	١٣	١٧						٦
٦	١٤	١٦						٦

وبإكمال هذا الجدول خطوة خطوة وحساب عدد المحركات في كل حالة تم التوصل إلى أن عدد الطائرات ذات المحركين ١٤ طائرة وعدد الطائرات ذات الثلاث محركات هو ١٦ .

وبحصول كل تلميذ على الحل الصحيح انتهت الحصة الثانية وتم تحديد الواجبات المنزلية الآتية :

- ١- باستخدام معادلات الدرجة الأولى في متغيرين حل كلاً من المشكلتين السابقتين دون استخدام الجداول السابقة ؟

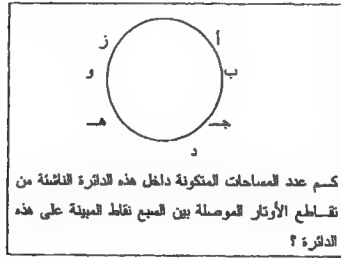
## الموضوع الخامس

### الدائرة

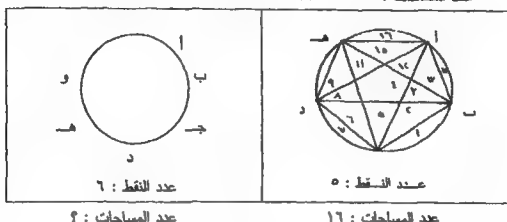
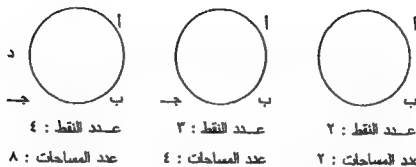
#### الهدف

- ١- للتدريب على استخدام استراتيجية الأهداف الجزئية في إيجاد عدد المساحات المنفصلة ( غير المتداخلة ) المتكونة داخل دائرة من تقاطع الأوتار الموصلة بين عدد من النقاط على محيط هذه الدائرة .
- ٢- للتدريب على عدم إصدار أحكام أو تعميمات دون ملاحظة عدد كافٍ من الأسئلة والتمارين .
- الزمن : حصتان .
- العرض توزيع نموذج المشكلة السادسة التالى :

#### مشكلة تدريسية ( ٧ )



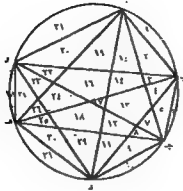
بعد التأكد من فهم الطلاب للمشكلة والمطلوب وتقييمهم ببعض المحاولات التجريبية لإيجاد المطلوب ، طلب من كل تلميذ رسم للدوائر الآتية وإيجاد عدد للمساحات المتكونة على النحو التالى :



ومن خلال حل التمارين الأربعة السابقة طلب من الطلاب إيجاد المساحات في الحالة الأخيرة ( ست نقاط ) دون القيام بالرسم ومن خلال ملاحظة البيانات والنتائج المبينة في الجدول التالي :

عدد النقاط	٢	٣	٤	٥	٦	٧
عدد المساحات : ؟	٢	٤	٨	١٦	٩	٩

وقد تسرع غالبية الطلاب فكتبوا أن عدد تلك المساحات " ٣٢ " وهنا طلب من الطلاب للقيام برسم الدائرة التالية وعدد المساحات بدلاً من استنتاجها للتأكد من مدى صحة استنتاجهم .



عدد النقاط : ٦

عدد المساحات : ٣١

وعليه اتضح للطلاب مدى تسرعهم في الاستنتاج غير الصحيح من مجرد ملاحظة وحل عدد كاف من التمارين .

وقد بدأ التساؤل هل هناك قانون يربط عدد النقاط (ن) على محيط الدائرة وعدد تلك المساحات غير القانون (2ن-1) الذي ثبت عدم صحته في حالة (ن=6) .

وقد تم متابعة العمل والحوار والمناقشة ومحاولة ربط النتائج بعضها ببعض حتى تم التوصل إلى القانون التالي

إذا كانت " ن " عدد النقاط على دائرة فإن عدد تلك المساحات هو :

$$1 + \frac{N(N-1)}{1 \times 2} + \frac{N(N-1)(N-2)(N-3)}{1 \times 2 \times 3 \times 4}$$

وبعد اكتشاف ذلك القانون تم تطبيقه في حالة (ن=7)

$$\text{عدد المساحات} = \frac{(4)(5)(6)7}{1 \times 2 \times 3 \times 4} + \frac{(6)7}{2} + 1 = 57$$

بعد حساب عدد المساحات من القانون تم رسم دائرة وعليها سبع نقاط ( المشكلة الأصلية ) وحسب عدد تلك المساحات والتأكد من أن عددها الفعلي ٥٧ مساحة تلى تكرار نفس العمل في حالة ثمانى نقاط وإيجاد عدد تلك المساحات بالقانون وبالعد على الرسم . ثم حددت الواجبات المنزلية .

- لرسم دائرة وعليها تسع نقاط أوجد عدد المساحات المتكونة بطريقتين مختلفتين .

## مراجع الفصل

### المراجع العربية

١- إبراهيم بسيوني عميرة ، فتحى الديب ، تدريس العلوم والتربية العلمية ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٧٣ .

٢- أحمد الخطيب ورداح الخطيب : اتجاهات حديثة فى التدريس ، مطابع الفرندق ، الرياض ، ١٩٨٦ .

٣- رونالد هايمان ، ترجمة ابراهيم الشافعى ، طرق التدريس ، مطبعة جامعة الملك سعود ، الرياض ، ١٩٨٣ .

4- Bruner. J Toward a Theory of Instruction New York : W. W. Norton & Company INC. 1966 .

5- Callahan. J & Clark. L. Teaching in the Middle and Secondary School . 2nd Ed. New York Macmillan Pul. Co. INC. 1982.

6- Clark. L. Teaching Social Studies in Secondary School. New York Macmillan Pub Co. INC., 1973 .

7- Dalton. I... Aplan for Incorporating problem solving throughout the Advanced Algebra Curriculum in the NCTM, 1985. Year Book. The Scondary School Mathematics Curriculum NCTM, Reston, Virginva. 1985.

## الفصل السابع

### التقويم فى تدريس الرياضيات

### واقع للتقويم التربوي في مدارسنا

لم يخل نظام تطبيقي في أى عصر من المصور من أسلوب من أساليب التقويم فطالما هناك طلاب يتعلمون ومدرسون يعلمون كان هناك اهتمام وحاجة ملحة لمعرفة نتائج عمليات التعلم والتعليم.

ويستخدم المعلمون للكثير من الاختبارات لتقويم مستوى تلاميذهم سواء من ناحية التقدم الدراسي أو من ناحية النتائج التطبيقي ولذلك فقد قيل أن المدرسة الحديثة هي أكبر مستهلك للاختبارات على مر العصور.

وقديماً كان التقويم مرادفاً لمفهوم الامتحانات المعروف في مدارسنا فكان ولا يزال الامتحان يشتمل على مجموعة من الأسئلة تقيس مقدار ما حصله التلاميذ من معلومات وحقائق. والغرض الرئيسي من هذه الاختبارات كان إعطاء درجات للتلاميذ وذلك لتتريهم أو نكلهم من فرقة إلى أخرى. وعادة ما تقيس هذه الأسئلة هدفاً واحداً وهو الخاص بإكساب التلاميذ المعلومات والمعرفة بل إن الأسئلة التي تقيس هذا الهدف تقيس قدرة التلاميذ على الحفظ والتذكر ولا تقيس قدرتهم على فهم القواعد والأفكار والقوانين ولا قدرتهم على تطبيق واستخدام تلك القواعد.

ولقد حظى موضوع التقويم التربوي باهتمام ملموس في الدول العربية. حيث أجريت البحوث وعقدت المؤتمرات واللقاءات التربوية لمناقشة القضية ووضع مقترحات لعلاج الواقع الحالي لهذا الموضوع. وعلى سبيل المثال بذلت المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة محاولات كثيرة لدراسة وضع التقويم التربوي في المنطقة العربية نذكر منها:

- ١- المؤتمر الثقافى العربى السادس عام ١٩٦٤م وكان موضوع هذا المؤتمر "نظم الامتحانات المدرسية ودورها في تقويم الطلاب وتوجيههم".
  - ٢- حلقة توحيد نظم الامتحانات والانتقال في المراحل الدراسية المختلفة والتي نظمتها المنظمة في القاهرة عام ١٩٧٠م.
  - ٣- اجتماع خبراء تطوير نظم الامتحانات في البلاد العربية والذي عقد تحت رعاية المنظمة في الكويت عام ١٩٧٤م.
- كما نظم المركز العربى للبحوث للتربية لدول الخليج العربى لقاءات عديدة حول أساليب تقويم طلبة الثانوية العامة وعلاقتها بأسس القبول في مؤسسات التعليم الجامعى منها:



١-السندوة العلمية حول ترجمة الأهداف العامة إلى أهداف سلوكية في الفترة من ٢٦ إلى ٢٩ يناير ١٩٨١م.

٢-السندوة العلمية حول أساليب تقويم طلاب الثانوية العامة في بغداد في الفترة من ٢٧ فبراير إلى ٣ مارس ١٩٨٣م.

ومن الدراسات الحديثة في هذا المجال أيضاً - دراسة واقع التقويم التربوي في الوطن العربي - تلك الدراسة التي أعدها المركز العربي للبحوث التربوية بدول الخليج العربي عام ١٩٨١م، والتي شملت دول الخليج السبعة (الإمارات العربية والسعودية والبحرين والعراق وعمان وقطر والكويت).

كما أجرى المركز دراسة أخرى عام ١٩٨٤م، حول واقع أساليب التقويم المستخدمة في الدول الخليجية.

إن خلاصة نتائج تلك المؤتمرات والبحوث والندوات يمكن إجمالها في النقاط التالية والتي تخلص ولق التقويم التربوي في مدارسنا العربية.

- ١-إن نظم الامتحانات هي الأسلوب السائد والأساسي في التقويم التربوي في مدارسنا.
- ٢-إن الاختبارات المقالية والشفوية أكثر الأساليب الاختبارية استخداماً وأن غالبية تلك الاختبارات من صنع المدرس وندراً ما يستعين المعلم بالاختبارات المقننة.
- ٣-إن تلك الامتحانات بوضعها للراهن ما زالت تؤكد على قياس الحفظ والاستظهار للمعلومات المتعلمة ويهمل جوانب رئيسية في حياة الطالب كذلك المنطقة بالمستويات العليا للتفكير (كالتطبيق والتحليل والتركيب).

٤-اكتسبت الاختبارات وبالتالي الامتحانات أهمية خطيرة في أنظمتنا التعليمية فلم تعد وسيلة لتحقيق الأهداف التربوية المنشودة وإنما أصبحت غاية في حد ذاتها تجاه العملية التعليمية لأغراض الامتحانات. وأصبحت الامتحانات بالتالي الشاغل الأول والوحيد لكل من الطلاب والمعلمين وأولياء الأمور والمسؤولين التربويين.

٥-أفرز الاعتماد على الامتحانات كمقياس وحيد للعملية التربوية الكثير من السلبيات كالاعتماد على الملخصات والكتب الخارجية غير المدرسية، والدروس الخصوصية ولدى ذلك إلى ظاهرة الغش الفردي والجماعي وافتقاد الثقة بين المدرس وتلاميذه، من ناحية وبين المدرس والإدارة للتعليمية من ناحية أخرى.

٦- أصبحت الامتحانات وما يترتب عليها من درجات وشهادات ذات أثر حاسم في حياة الفرد والمجتمع. فالدرجة هي مفتاح الدخول للجامعة وهي ضمان المستقبل المرموق ومن ثم اتبعت أساليب غير شريفة في الوصول إليها بأى ثمن بل إن الكليات الجامعية تصنف طبقاً لمستويات الدرجات التي تقبل بها طلابها فهذه كليات للقمة وتلك كليات قاع وغير ذلك مما يبعد عن الأسس والمبادئ التربوية السليمة.

٧- لقد أصبحت إجراءات الامتحانات والشئون الإدارية المتعلقة بها من مراقبة وإعداد أوراق الإجابات والتصحيح وغير ذلك من الأمور عبئاً ثقيلاً على النظام التعليمي فهي تمنع الكثير من الوقت والجهد والمال.

وفي ضوء ذلك تم وضع بعض المقترحات لعلاج هذا الواقع المؤلم ومن تلك التوصيات:

١- ضرورة التأكيد على مسئولية معلم الفصل في التقويم المستمر لتلاميذه خلال العام الدراسي وبحيث لا تقل درجة أعمال السنة عن ٢٥% من النهاية العظمى لكل مادة في جميع مراحل التعليم العام والجامعي.

٢- ضرورة إدخال مقرر دراسي في الاختبارات والتقويم في مناهج إعداد المعلم.

٣- تدريب المعلمين وتأهيلهم على إعداد الاختبارات وطرق تقويم الطلاب ومتابعتهم مستخدمين مختلف وسائل التقويم التربوي الحديث.

٤- ضرورة تطوير أساليب الامتحانات ووسائل التقويم المستخدمة وتحديد أهداف كل مادة دراسية.

٥- تصميم وإعداد وتوفير مختلف الاختبارات النفسية اللازمة لتقويم الطلاب في كافة النواحي الشخصية والعقلية كاختبارات الذكاء المختلفة واختبارات الاستعداد العقلي ومقاييس الميول والاتجاهات.

٦- ضرورة إنشاء وحدات أو هيئات فنية متخصصة لتصميم وإعداد الاختبارات المقننة ودراسة نتائج الامتحانات وتقويمها. (المركز القومي للاختبارات).

**اتجاهات حديثة في التقويم التربوي**

إن التقويم بمفهومه الحديث يختلف عن المفهوم التقليدي. فالتقويم بمعناه الحديث عبارة عن نوع من النشاط الضروري لخدمة العملية التعليمية وهو عملية معقدة أكثر من مجرد إعطاء درجة. فالتقويم بمعناه الحديث يهدف إلى وضع خطة القياس وهو جزء من التقويم. كما أن التقويم بمعناه الحديث يهدف إلى وضع خطة لتقويم كافة أهداف المادة المتعلمة وليس

جانبا واحد منها وهو الجانب المتعلق باكتساب المعلومات. أما الصفة الثالثة للتقويم الحديث فهي أنه عملية مستمرة طوال العام وليس قاصراً على نهاية العام. والصفة الرابعة للتقويم بمعناه الحديث هي استخدام طرق مختلفة لتقويم الطلاب بل إن الامتحانات جزء من هذه الطرق وخامساً أن التقويم عملية وقائية علاجية تشخيصية فمن نريد أن نترجم نتائج عمليات التقويم إلى خطة عمل تهدف إلى توجيه الطلاب لاكتشاف مواقع الخلل ومحاولة علاجها ووضع الخطط والأساليب لتجنب حدوثها.

ويمكن أن نلخص أهم الاتجاهات الحديثة في التقويم التربوي في النقاط الآتية:

١- يتبنى الاتجاه الحديث للتقويم فكرة التقويم الشامل والتقويم المستمر. فهو لا يركز على جانب واحد من جوانب شخصية الطالب بل يشمل كلاً من نواحي الشخصية في إطار شامل ومتوازن للتقويم. بمعنى أن اعتبار التقويم عملية شاملة يعنى عدم الاقتصار على أسلوب واحد من أساليب القياس أو جمع البيانات وإنما تنوع الأساليب بتنوع الأهداف.

٢- يستجى التقويم الحديث ومسح بداية الميكنيات بالتوسع فى استخدام المقاييس المرجعية "Criterion-Referenced" وهى تلك التى تعتمد على نسبة درجة الفرد إلى مقياس أو محك أو معيار خارجى يحدد طبقاً للأهداف التربوية الموضوعية للمادة الدراسية مع انصاف أسلوب لقياس المقارن "Norm-Referenced" والذى يعتمد على مقارنة أداء الفرد بأداء لفرقه. وقد ترتب على ذلك الاتجاه ظهور حركة التطعيم من أجل الإقناع أو ما يسمى "Mastery Learning" والتعليم القائم على الكفايات والتعليم المبرمج والتعليم الفردي. وغير ذلك من اتجاهات معاصرة فى أساليب وطرق التدريس تعتمد فى الأصل على مقارنة سلوك الفرد طبقاً للأهداف التربوية.

٣- استخدام أساليب للتقويم تتسم بالمرونة وتعتمد على حسن العلاقة بين المعلم والمتلمذ ومن أمثلة ذلك اختبارات الكتاب المفتوح "Open-Book" والاختبارات الشفهية (المتتمدة على الشرف) دون ملاحظين أو مراقبين. وكذلك القيام بالأبحاث والمشروعات وغيرها من أساليب غير الاختبارات التقليدية.

٤- قيام هيئات ومؤسسات علمية متخصصة فى صناعة الاختبارات كالهيئة القومية الأمريكية للاختبارات فى نيوجرسي. ومما لا شك فيه أن توفر أدوات ولأساليب مختلفة للاختبارات يقدمها متخصصين لمساعد المعلم على وضع برنامج متكامل للتقويم يمنح التقويم فى ذات الوقت قدراً كبيراً من الدقة والكفاءة.

## القياس والتكوين والاختبارات

### Measurement

القياس هو عملية تحديد عددي لخاصية معينة، أو لحدث ما أو لشخص معين طبقاً لمجموعة من القواعد. وفي أي عملية قياس نحن في حاجة إلى ثلاث أشياء رئيسية أولها: نحن في حاجة إلى وسيلة معينة لقياس الخاصية للقياسية المراد قياسها. وثانيًا: أن هذه الوسيلة يجب أن تكون قادرة على قياس نفس الشيء باختلاف الظروف. وثالثًا: أن المعلومات التي يمكن جمعها باستخدام هذه الوسيلة من الممكن أن يتم تحويلها إلى قيم عددية.

فلذا أردنا قياس أطوال مجموعة من التلاميذ فإِنَّه ينبغي علينا اختيار وسيلة قياس مناسبة مثل (المتر). وبالتقطع فإن هذه الوسيلة قادرة على قياس أطوال أي عدد من التلاميذ في أي موقف وتحت أي ظرف من الظروف. وثالثًا: أن المعلومات التي نحصل عليها من القياس هذه ما هي إلا أعداد فهذا طوله ١٠٥ سم وذلك طوله ١٢٠ سم وهكذا.

وعلى الرغم من بساطة هذا الكلام. إلا أن العملية في التربية تختلف تمام الاختلاف وليس بنفس السهولة. فمثلاً إذا أردنا قياس عدوانية مجموعة من تلاميذ أحد الفصول المدرسية فما هي الوسيلة أو الوسائل الممكن استخدامها والتي تقيس نفس الشيء تحت نفس الظروف؟ وكيف يمكن تحويل درجة العدوان عند التلاميذ إلى قيم عددية ؟

هنا تكمن صعوبة القياس التربوي وفي ذات الوقت أهميته فالقياس عملية أساسية لأي علم من العلوم حتى أنه قيل أن الشيء الموجود يوجد في كمية. وهذا القول ينسب إلى 'تورنديك' رائد القياس النفسي حتى أن الشيء الذي لا يقاس لا يجد طريقه إلى العلم ولا ينبغي أن يطلق عليه علم . فالقياس أساس متين من أساسيات العلوم كافة. إلا أن صعوبة القياس في ميدان التربية تعود إلى الأسباب الآتية:-

١- لا يوجد اتفاق بين التربويين على كيفية قياس المتغيرات التربوية والنفسية بطريقة مضبوطة لا يختلف عليها اثنان حتى ولو كان ذلك أبسط وأعم المفاهيم. فعلى سبيل المثال خذ مفهوم التعلم متى يمكن لك الحكم على مدى تعلم المتعلم؟ وما هي وسائلك لقياس التفسيرات في سلوك المتعلمين؟ وهل لو قلت أن الاختبار هو الوسيلة تستعمل إلى نفس النتائج تحت نفس الظروف؟ باختصار توجد الكثير من الاختلافات بين التربويين لقياس المتغيرات النفسية والتربوية بطريقة موضوعية لا يختلف عليها اثنان.

٢- إن وحدات القياس في العلوم التربوية عادة ما لا تكون بنفس دقة الوسائل المستخدمة في العلوم الطبيعية. فالفرد هو الوحدة الرئيسية في عملية القياس النفسي لا تستجيب نفس الاستجابة تحت نفس الظروف. بل إن أحد أهم المصلمات التربوية المعروفة أن الأفراد يختلفون عن بعضهم البعض. وعليه فما لا يصلح مع زيد لا يصلح مع عبيد بل إن زيدا في هذا الموقف غير زيد في ذلك الموقف. وعليه فإذا وقعت على ميزان عشر مرات ماذا نتوقع أن يبينه الميزان في كل مرة؟ نفس الشيء ونفس القراءة، لكن لو أعطيت تلميذاً واحداً مقياساً للاتجاهات حول الرياضيات في عشرة أيام متتالية فهل ستصل إلى نفس النتيجة ونفس دقة قراءة للميزان للوزن ؟ بالطبع لا.

وعلى ذلك فإنه لمثل هذه العوامل عادة ما لا نثق كثيراً في الدرجة التي نحصل عليها من المقاييس التربوية المختلفة. وعليه ونظراً لطبيعة العمل في العلوم التربوية فإنه يجب إخضاع الأفراد الذين نريد إجراء قياسات عليهم لمجموعات مختلفة من القياسات تحت ظروف قياسية وتجريبية عديدة ومتشابهة للوصول إلى حد معقول ومقبول من الثقة في القياسات التربوية وتختلف هذه الوسائل من الاختبار إلى وسيلة الملاحظة إلى مقاييس التقدير إلى غير ذلك من وسائل ستحدث عنها في صفحات ذلك الكتاب في الفصول التالية.

وثالث الخصائص في عملية القياس هو أن تكون الوسيلة المستخدمة في القياس قادرة على قياس الشيء المقصود فعلاً فإذا أردت قياس العدوانية فإن وسيلتي يجب أن تقيس العدوانية وليس الذكاء وإذا أردت أن أقيس الاتجاهات نحو الرياضيات يجب أن تكون وسيلتي لقياس ذلك النوع من الاتجاهات وليس الاتجاهات نحو العلوم وهذا يندرج تحت صدق الوسيلة في قياس الخاصية القياسية.

وثالث الخواص هو ضرورة أن يتم تحويل الخاصية المقاسة بوسيلة قياسية إلى قيم عددية يمكن ملاحظتها ومقارنتها والثقة فيها.

وفي الحقيقة وحتى لو أخذنا كل هذه الاعتبارات في الحسبان يظل هناك احتمال الخطأ في القياس وفي ذلك نجد أن غالبية البحوث التربوية تضع لها حداً مقبولاً من احتمالات الخطأ في القياسات التربوية وهذا يسمى بدرجة الشك أو مستوى الدلالة.

#### الاختبارات Tests

الاختبارات هي إحدى وسائل القياس التربوي المعروفة والاختبار بصفة عامة هو أسلوب

منظم لمقارنة أداء شخص أو مجموعة أشخاص طبقاً لمستوى معين في الأداء. وهذا التعريف يتضمن عنصرين أساسيين أولهما أنه أسلوب منظم "Systematic procedure" وثانيهما أنه يستخدم في المقارنة بين السلوك. فإذا أردت مقارنة سلوك (تحصيل، ذكاء، شخصية) زيد وعبيد فيجب وضع نظام معين يمكن تطبيقه على كلا من زيد وعبيد في نفس المواقف وتحت نفس الظروف ويتم بعد ذلك قياس سلوكياتهم طبقاً للوسيلة المستخدمة ومن خلال تلك الأرقام المتحصل عليها يمكن إجراء المقارنة.

إن الدرجة التي يحصل عليها زيد في اختبار ما ليس لها معنى في حد ذاتها. ولذلك يجب أن نفرق بين أسلوبين في مقارنة الدرجات. فهناك المقارنة طبقاً لمعيار محدد للسلوك "Criterion - reference" بمعنى تحديد مستوى معين للأداء ومن يصل إليه بعد كفاء ومن لم يجتازه لا يعد كفاء للعمل وعليه إعادة العمل. فمثلاً إذا حدد مدرس الرياضيات مستوى أدنى للأداء في اختبار للتحصي في الجبر بدرجة ٧٠% وحصل طالب على ٧٥% درجة فإليه بهذا المعيار يعتبر قد حقق المستوى المطلوب بدرجة مقبولة أما إذا حصل على ٩٥% فإنه قد حقق المستوى المطلوب بدرجة عالية من الكفاءة.

أما الأسلوب الثاني في تفسير الدرجات الاختبارية فهو مقارنة الدرجة بدرجات التلاميذ الآخرين الذين أخذوا هذا الاختبار وهذا الأسلوب يسمى "Norm-referenced approach" فلو حصل زيد على ٧٥ من ١٠٠ في هذا الاختبار فإن قيمة الدرجة تكون في نسبتها أو مقارنتها ببقية الدرجات فقد تكون أعلى الدرجات في الفصل. وقد تكون أقل الدرجات باختصار نريد أن نقول أن عملية تفسير درجات الاختبار تعتمد على الأقل على أسلوبين إما مقارنة الدرجة بمعيار محدد أو بمقارنة الدرجة ببقية الدرجات. وتعتمد الاختبارات في تصميمها وإعدادها على نوعية للتفسير المتوقع في اختبار لفهم القسمة نحن في حاجة إلى مقارنة. وبالمثل في اختبار للكتابة على الكمبيوتر نحن نحتاج إلى مستوى معياري معين (٢٠ كلمة في الدقيقة مثلاً) ولا نطلب مقارنة سلوك زيد بعبيد فقد يكون زيد أسوأ من عبيد ولكن عبيد أسوأ من أن يكتب كلمة على الكمبيوتر فأى مستوى هذا. وسوف نعرض بالتفصيل لهذه الأنواع من الاختبارات وطرق تصميمها فيما بعد.

### التقويم Evaluation

بينما يتعلق القياس بعملية تحديد كمى (عددي) للخاصية أو الشيء أو للأشخاص موضوع القياس فإن التقويم يتعلق بعملية التحديد الكيفي للخاصية المقاسة بمعنى أنه في أى عملية تقويم

يجب أن تكون لديك معلومات عديدة تم قياسها لكي تصدر عليها حكماً قيمياً معينا. فهذا الطالب "ممتاز" في الرياضيات. فعلى أى أساس أصدرت هذا الحكم؟ قطعاً لا بد أنه لديك بعض الأدلة العديدة على ذلك. لقد طبقت عليه اختباراً تحصيلياً في الرياضيات وحصل على درجة ٩٠ من ١٠٠ وبناء على ذلك أصدرت حكمك على مستوى أداءه. والقياس التربوي يجرى أولاً قبل عملية التقويم بمعنى أن القياس في التربية يسبق عملية التقويم وهذا عكس ما هو سائد في الحياة فأنت لا تطلب من البائع أن يقيس لك ثلاث أمتار من الصوف ثم تقول له إن النوعية رديئة ولا تعجبني. وفي الواقع لا تطلب من البائع أن يقيس لك قبل أن يعجبك نوعية القماش . فالأول أنت تقرر وتصدر حكماً قيمياً (تقويم) على القياس ثم تطلب من البائع أن يقيس لك في حين أننا في التربية نقيس (نعطي اختباراً ... ) ونحدد الدرجة ثم نصدر بعد ذلك الحكم القيمي على تلك الدرجة (ممتاز، جيد، ...). فعملية إصدار الحكم بناء على مقاييس معين هو ذلك الشيء المسمى بالتقويم.

ومن المهم أن نصدر الحكم القيمي بذكاء فنحن عادة لا نقوم الأشخاص إننا نقوم صفات وخصائص. نحن نقوم تحصيلهم في الجبر، نحن نقوم القدرة على للتكرير، المهارة في توجيه الأسئلة. ولا نقوم الشخص نفسه إننا نصدر حكماً على سلوكه وليس عليه هو شخصياً وهذه نقطة في غاية الأهمية لأنه غالباً ما تختلط علينا الأمور بين للشخص وصفاته.

## أنواع المقاييس



## أنواع المقاييس

لقد حدد "ستيفن" Stevens, 1951 أربعة أنواع من المقاييس تستخدم كل منها في حالات خاصة وتحت شروط وظروف محددة إلا أن هذه الأربعة أنواع من المقاييس تضع معايير عامة للسلوك المقاس.

### ١-المقياس الاسمي Nominal Scale

هذا النوع من المقاييس هو أبسط أنواع المقاييس على الإطلاق فهو يتعلق بعملية تحديد أرقام للخواص المقاسة وهذا يشبه إلى حد كبير عملية التسمية ولكن هنا التسمية بالرقم فإذا نظرت إلى كتلوج تلفزيون يحمل رقم ٢٠٣٢ وآخر يحمل ٢٠١٩ وثالثا ٢٠٢٢. فكل هذه الأرقام لا تعبر عن أى خاصية قياسية معينة لجهاز التلفزيون المرتبطة به، كل ما هناك أن هناك ارتباط اسمي بين الرقم والتلفزيون قد يكون له معنى لدى البائع ولكن لا يوجد أى ارتباط بين الرقم هنا وبين نوعية التلفزيون أو شكل الشاشة أو نوعية الصورة والصوت. إن الرقم فسي المقياس الاسمي ما هو إلا تسمية للشيء المراد تصنيفه خذ مثالا آخر، هب أنك مدرسا في فصل مكون من ٣٠ تلميذا وأردت أن توزع هؤلاء التلاميذ عشوائيا على خمسة مجموعات ورفقت للمجموعات الخمس ١، ٢، ٣، ٤، ٥ فهل ترتبط الأرقام هنا بنوعية الطلاب فسي كل مجموعة؟ بالقطع لا فالمجموعة "١" ليست أفضل من "٢" وذلك لتوزيع الطلاب عشوائيا.

إن كل ما فعله الرقم هنا هو سمي المجموعة وميزها عن غيرها لا أكثر ولا أقل. مثال آخر في معظم البحوث التربوية نستخدم الرقم "١" للطلاب، والرقم "٠" للطلبة لتمييز الجنس فهل يرتبط الرقم هنا بأى خاصية جنسية معينة؟ بالقطع لا. كل ما هناك أن الرقم صنف الطلاب إلى طلاب وطلبات. إن هذين النوعين من المقاييس تسمى بالمقاييس الاسمية وهى هامة في التصنيف والتوزيع للمجموعات المختلفة للطلاب.

### ٢-المقياس الترتيبي Ordinal Scale

في هذا المقياس يتم ترتيب الأفراد طبقا لخاصية معينة حيث يعطى لكل فرد طبقاً لترتيبه في المجموعة رقما دالاً على تلك الرتبة فهذا الطلاب الأول، وهذا الطلاب الثانى.

فعلى سبيل المثال يمكننى ترتيب عشرة أفراد طبقا لأطولهم من الأطوال إلى الأصغر. فيحصل الأطوال على الرتبة "١" والأقل منه طولاً على الرتبة "٢" ويحصل الأصغر على الرتبة "١٠" وهكذا إن المقياس الترتيبي هذا يعكس الاختلافات في الأطوال بالنسبة للأفراد

بعضهم لبعض. ولكن ليس هناك تساوى فترات بين أى طولين بمعنى إذا أخذت الطالب الذى حصل على رتبة "٦" وكان طوله مثلا "١٥٠سم" والطالب الذى رتبته "٧" وكان طوله "١٤٥ سم" فإِنَّ الفرق فى الطول هنا "صم" أيضا بمعنى أن الفرق بين أى رتبتين متتاليتين فى المقياس الترتيبى غير متساوى.

وعالما ما يستخدم المقياس الترتيبى هذا فى ترتيب الأفراد فى المسابقات الرياضية فهذا أنهى السباق أولا وهذا الثانى وغير ذلك. وقد يكون مفيداً فى اختيار أحسن الطلاب لبعض المهام فالذى ينهى الاختبار أولا هو الذى سيتم اختياره فى لوحة الشرف وهكذا.

### ٣- مقياس الفترات Interval Scale

يختلف مقياس الفترات عن المقياس الترتيبى فى أن الأول له خاصية الفترات المتساوية. فإذا طبقت اختباراً مقنناً على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الثانوى وحصل أحمد على ٥٠ درجة وزيد على ٤٠ درجة وعبيد على ٦٠ درجة فإن الفرق بين زيد وأحمد كالفرق بين عبيد وزيد.

وإذا أخذت مقياس درجات الحرارة فالفرق بين ٣٠°، ٤٠° كالفرق بين ٢٠°، ٣٠° وهكذا لأن وسيلة القياس (مقياس الحرارة) هنا مقسمة إلى فترات متساوية. ولكن إذا كانت درجة الحرارة اليوم ١٥° ودرجة حرارة الأمس ٣٠° فليس من المعقول أن نقول درجة حرارة اليوم ضسعت درجة حرارة الأمس وذلك لعدم وجود خاصية الصفر المطلق فى درجات الحرارة. من الممكن أن نقول أن اليوم أشد حراً من الأمس والصفر المطلق هو النقطة التى ننعدم عندها الخصائص القياسية. وعليه لمقياس درجات الحرارة بالمئوى أو الفهرنهيتى مقياس فترات.

بالمثل فإن الطفل الذى تكون نسبة ذكائه "IQ" ٨٠° لا نقول أن ذكائه ٣/٢ ذكاء الطفل الذى نسبة "١٢٠°" وذلك لأنه لا يوجد صفر مطلق لمقاييس الذكاء. بمعنى آخر أننا فى المقاييس ذات الفترات المتساوية لا يمكن التقييم بإجراء نسبة بين الخصائص المقاسة.

### ٤- المقياس النسبى Ratio Scale

يعتبر المقياس النسبى أفضل أنواع المقاييس المعروفة فهو لا يحتوى فترات متساوية فقط بل يحتوى على نقطة الصفر المطلق ومعظم العلوم الطبيعية تتعامل مع القياسات المختلفة فى مجالها مستخدمة هذا النوع من المقاييس.

فطفل طوله ٨٠سم يمكن أن يقال أن طوله نصف طول شخص طوله ١٦٠سم وذلك لأن "صفر" طول يعنى بداية القياس أو النسبة بين طول الشخصين ١ إلى ٢. فالمقياس النسبي يمكننا من معرفة النسب بين الخصائص المختلفة المقاسة. وقليل جداً من المتغيرات التربوية يمكن أن نتصف بالمقياس النسبي.

لماذا نستخدم المقاييس ؟

فى الحقيقة كان يجب وضع هذا السؤال فى بداية هذا الجزء لكن فضلنا أن أضعنه فى النهاية حتى يعرف القارئ عن ماذا نحن نتكلم؟ وفى الحقيقة أيضاً نحن نستخدم المقاييس الأربعة السابق الحديث عنها على الأقل لمبنيين:

١- أنه فى غالب الأحيان عندما يتكلم للتربويين عن القياس والمقاييس يفتقر إلى ذهن المستمع أننا نتكلم عن المقياس النسبي بترتيبه، وقرائه المتساوية ونقطة الصفر المطلق وفى الحقيقة أن ذلك غير صحيح فكثير من المتغيرات التربوية لا تقع تحت هذا النوع من المقاييس على الإطلاق فالعدوانية على سبيل المثال لا يمكن قياسها بالمقياس النسبي. وذلك لأن أى فرد مهما كان مسالماً لديه درجة من العدوانية ثم هل إذا كان أحمد أكثر عدوانية من زيد وزيد أكثر عدوانية من عبيد هل يعقل أن نقول أن الفرق بين عدوانية أحمد وزيد كالفرق بين عدوانية زيد وعبيد ؟ هذا غير صحيح على الإطلاق إن أقصى ما يمكن أن يطمح فيه الباحث التربوى فى هذا الخصوص (قياس العدوانية) هو تقريب الأفراد من الأقل عدوانية إلى الأكثر أو العكس بمعنى استخدامه للمقياس الترتيبى.

٢- نحن معرفتنا لأنواع المقاييس المختلفة تمكننا من تفسير البيانات = الخاصة بالاختبارات المختلفة بشكل مفهوم كما يساعدنا ذلك على توزيع الاختبارات المختلفة طبقاً لنوعية المقياس المستخدم فى تتبع هرسى يمكننا من استخدام الاختبار المناسب فى الوقت المناسب للطلاب المناسبين له.

فيذا أعد مدرس معين اختبار ورقة وقلم فى الرياضيات وأعطى ذلك للطلاب أ ، ب ، ج ، د وحصل " أ " على ١٢ درجة. وحصل "ب" على ١٨ درجة فهل يمكن القول أن الفرق بين أ ، ب كالفرق بين ج ، د ؟ إن مقياس هذا المدرس ما هو إلا مقياس ترتيبي وذلك لأن مفردات الاختبار المستخدم ليست بنفس درجة السهولة أو الصعوبة فمثلاً الفرق بين صعوبة المفردة ( ١ ) والمفردة ( ٢ ) ليس نفس الدرجة كالفرق بين صعوبة المفردة ( ٥ ) والمفردة ( ٦ ) وهكذا.

إن أغلب اختبارتنا المدرسية والمعتمدة على الورقة والقلم لا يوجد فيها تسوى فترات ولذلك فهى من المقاييس الترتيبية.

## المراجع

أولا : للمراجع العربية

١- مركز للتوثيق التربوي، الامتحانات ووسائل تقويم أعمال التلاميذ دراسة مقدمة إلى مؤتمر

التعليم في الدول العربية. القاهرة - مركز للتوثيق التربوي . ١٩٧١.

٢- المنظمة العربية للتربية والعلم والثقافة، للتقويم في البلاد العربية ، إعداد نعيمة عطية،

القاهرة، ١٩٧٤.

٣- \_\_\_\_\_ ، الامتحانات المدرسية ما لها ومن مزايا وما فيها من عيوب.

إعداد رمزية، القاهرة ، ١٩٧٤.

٤- محمد خليفة بركات، امتحانات الثانوية العامة ما لها وما عليها، بحث مقدم إلى أسبوع

التربية التاسع، الكويت، ١٩٧٤.

٥- عبدالفتاح القرشي، اتجاهات جديدة في أساليب تقويم الطلاب، رسالة الخليج العربي ، العدد

الثامن عشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، ١٩٨٦.

ثانيا: المراجع الأجنبية :

1- Chase, L. Measurement for Educational Evaluation.  
Addison & Wesley. 1978.

2- Cook, W. "Achievment Tests" Encyclopedia of E. R.  
New York, 1952.

3- Stevens, S. "On the Theory of Scales of " Science,  
1951.

الاختبارات التحصيلية كوسائل

للقياس في تدريس الرياضيات

(i) اختبارات تحصيلية من صنع المدرس.

(ii) الاختبارات الموضوعية.

(iii) اختبارات الإجابات الطلابية.

## إعداد الاختبارات التحصيلية

- الهدف من الاختبارات
- جدول المكونات
- أنواع المفردات

## إعداد الاختبارات التحصيلية

### الهدف من الاختبار

قبل أن يبدأ المدرس فى كتابة اختبار عليه أن يسأل نفسه عدة أسئلة يجب الإجابة عليها قبل الشروع فى كتابة ذلك الاختبار، ومن أسئلة هذه الأسئلة ما هى نوعية المفردات المستخدمة؟ وعدد تلك المفردات؟ وغير ذلك من أسئلة سنحاول الإجابة عليها من خلال ذلك الفصل، إلا أننا قبل الشروع فى عرض تلك الأسئلة يجب أن نفرق بين شيئين لهما اتصال كبير بالهدف من الاختبار فنحن نعلمى اختبار للطلاب لسببين:

١- قياس الناتج التعليمى أو / (و).

٢- قياس التقدم التعليمى.

فقياس الناتج التعليمى هذا يطلق عليه "بلوم" Bloom 1971 "التقويم الكلى " Summative Evaluation"، أما قياس التقدم التعليمى فيسمىه بالتقويم الشكلى "Formative Evaluation" والفرق كبير بين الاثنين وعلى أساس أى منهما يجب بناء الاختبار وتحديد مفرداته وحتى تفسير درجاته. ففى قياس الناتج التعليمى نحاول الإجابة على سؤال واحد ومحدد وهو إلى أى مدى حققنا من خلال هذا المقرر الأهداف الموضوعية له ؟ بمعنى أن قياس الناتج التعليمى يعتمد على استخدام اختبارات معينة بأهداف محددة لقياس ما حصله المتعلمين من خلال المقرر، ومن ثم فهذه النوعية من الاختبارات تقدم مع نهاية المقرر لقياس المتحصل، كما أنها تحتوى على عينات من المحتوى المنهجي المقرر طبقاً للأهداف الموضوعية. وعليه فإن أهداف هذا النوع من الاختبارات تحتوى على عينات ممثلة لأهداف المقرر ذاته لقياس المتحصل من المادة المنهجية. وغالبية المدرسين عندما يتكلمون عن الاختبارات يقصدون ذلك النوع.

أما النوع الثانى من أساليب التقويم فهو المسمى بالتقويم الشكلى وهو يعتمد على وسائل لقياس التقدم التعليمى كالمقابلات ووسائل الملاحظة والاختبارات لقياس مدى التقدم الذى يحققه المتعلمين أثناء المقرر. وهذا النوع من الاختبارات وغيرها من وسائل قياس التقدم العلمى تحاول الإجابة على الأسئلة الآتية كيف تسير أمور التعلم فى الفصل ؟ هل يتعلم تلاميذى موضوعات المقرر التى أشرحها ؟ وإذا لم يكونوا يتعلمون فما هى وسيلتى لتحسين ذلك ؟ إن اختبارات التقدم الدراسى تحاول معرفة مدى تعلم المتعلمين للمعلومات فى الوقت الحالى ومن أمثلتها (الاختبارات الدورية، والاختبارات القصيرة ...) أما اختبارات الناتج

التعليمي فتحاول معرفة نتيجة عمليات التدريس طوال الفصل الدراسي من خلال قياس التعلم المتحصل.

ولهذين الاتجاهين ارتباط بنوعين آخرين من الاختبارات سبق الحديث عنهم في الفصل الأول باختصار. أحدهما هو الاختبار طبقاً لمعيار داخلي " Norm- Refernced Tests " وهذا هو الغالب على معظم اختباراتنا وهذا النوع يعتمد على مقارنة درجات الطلاب بعضهم ببعض. فإذا حصل زيد على ٧٥ درجة وعبيد على ٩٠ درجة في اختبار للرياضيات مثلاً نقول إن درجة زيد أقل من درجة عبيد.

أما النوع الثاني والخاص بالاختبار طبقاً لمعيار خارجي " Criterion Refernced tests " فهو يتعلق بمقارنة درجة الطالب في الاختبار طبقاً لمعيار محدد مسبقاً فنحن نحدد معيار محدد للسلوك المقبول ومن لم يحصل على درجة ذلك للمعيار لا يعتبر مجتازاً للاختبار وعليه معاودة دراسة المقرر مرة أخرى. وغالباً ما نستخدم هذا النوع الأخير في قياس المهارات التدريسية (الكفايات التدريسية).

والفرق بين نوعي الاختبارات كبير ففي حالة اختبار المعيار الداخلي يحاول مصمم الاختبار تسويق مكونات ومفردات اختباره بقدر المستطاع لمقابلة كافة الفروق الفردية بين المتعلمين وحتى يتمكن من الكشف عن نوعية الطلاب الممتازين وغيرهم. أما في حالة اختبارات المعيار الخارجي فنحن نقارن سلوك أى تلميذ بمعيار محدد للسلوك معروف مسبقاً وعليه فإن مفردات ذلك النوع يجب على جمع التلاميذ الإجابة عليها بمعنى أننا نريد أن يصل جميع التلاميذ بغض النظر عن مستوياتهم إلى ذلك المستوى الأدنى من السلوك المقبول. بمعنى آخر أن اختبارات المعيار الداخلي تعتمد في أهدافها على اختبار عينات من السلوك المتعلم (مهارات، معلومات تحليل، تركيب، ...).

ففي حين أن اختبارات المعيار الخارجي تعتمد في أهدافها على اختبار عينات من الحد الأدنى من السلوك المراد قياسه والفرق كبير بين الاتجاهين.

إعداد اختبارات المعيار الخارجي والمعيار الداخلي

ويختلف أسلوب بناء الاختبار طبقاً لنوعية المعيار المستخدم ففي حالة اختبارات المعيار الخارجي يجب أولاً تحديد أهداف المقرر الدراسي (أهداف، أغراض) وهذا التحديد يجب أن يكون في شكل سلوكيات أو أهداف وأغراض سلوكية. وهذه الأهداف والأغراض



السلوكية يجب تحديدها عند بداية تدريس المقرر الدراسي لأن ما يجب اختياره يجب أولاً أن ندرسه. أن تحديد هذه الأهداف والأغراض سلوكياً يمثل نطلق الأهداف والأغراض الخاصة وطول المفردة ذاتها وغير ذلك من عوامل. إلا أنه منه خلال الخبرة ثبت أن الطالب يستطيع أن يجيب على مفردة اختبار من متعدد كل دقيقة. وأنه يستطيع الإجابة على ثلاث مفردات صواب وخطأ في نفس زمن إجابة مفردتين اختبار من متعدد. وبصفة عامة فإن طالب المرحلة المتوسطة يمكن أن يجيب على ٣٠ - ٤٠ مفردة اختبار من متعددة في زمن ٤٠ - ٤٥ دقيقة وطالب المرحلة الابتدائية أقل من ذلك قليلاً وطالب المرحلة الثانوية أكثر من ذلك قليلاً. وإذا كان الاختبار من نوع الصواب والخطأ فإن ذلك العدد من المفردات يجب أن يزداد قليلاً.

أما فيما يتعلق بصعوبة المفردات فإن اختبارات المعيار لداخلي يجب أن تتضمن مستويات مختلفة تتراوح بين الصعب والسهل إلا أن المفردة المتوسطة يجب أن يجيب عليها نصف عدد التلاميذ على الأقل وسوف نتحدث عن معاملات السهولة والصعوبة فيما بعد.

#### جدول المكونات :

إن الخطوة التالية بعد تحديد أهداف الاختبار التحصيلي هو كتابة المكونات . وجدول المكونات هو مصفوفة في بعدين يتضمن أحدهما للموضوعات أو المحتوى العلمي ( بعد تحصيله إلى مكوناته ) والآخر الثاني يتضمن الأهداف التعليمية المراد تحقيقها ويتم وضع الأوزان النسبية في الخلايا الخاصة بالجدول طبقاً لبعض المعايير التالية .

#### ( أ ) الترتيب المنطقي للموضوعات :

وهذا يعني أن تعطى وزناً نسبياً للموضوعات المنهجية المراد إعداد اختباراً تحصيلياً فيها حسب الأهمية المنطقية للموضوعات فمثلاً .

قد يكون الجمع أكثر أهمية من الطرح والطرح أكثر أهمية من الضرب والضرب أكثر أهمية من القسمة على أساس أن كل عملية متطلب سابق للعملية التالية وعليه يمكن وضع نسب مئوية لتلك العمليات في اختبار تحصيلي للعمليات الأربع مثل ٤٠% للجمع ٣٠% للطرح ٢٠% للضرب ١٠% للقسمة . هذه النسبة تعكس الأهمية المنطقية لترتيب الموضوعات في الاختبار بمعنى أننا نعطى أوزاناً نسبية للموضوعات طبقاً للأهمية النسبية لتلك الموضوعات حسب الترتيب المنطقي أو المتطلبات التتابعية .

( ب ) الأهمية النسبية لحجم المادة العلمية :

فقد تحدد أوزاناً نسبية للموضوعات المختلفة التي سيتضمنها الاختبار التحصيلي طبقاً لعدد الصفحات لكل موضوع أو قد تكون الأهمية النسبية محدداً طبقاً لعدد الحصص لكل موضوع أو طبقاً لعدد المفاهيم أو عدد الحقائق أو عدد المسائل أو التكريرات . المهم أن يكون هناك معياراً محدداً لوضع أوزاناً نسبية لأسئلة الاختبار في جدول المواصفات حسب حجم المحتوى العلمي المنهجي الذي درس في هذا الموضوع .

( ج ) الأهمية النسبية للأهداف السلوكية :

قد تستخدم الأهداف السلوكية المراد تحقيقها في موضوع معين كمحك للأهمية النسبية للأوزان لمقررات أسئلة الاختبار التحصيلي . فموضوع يتناول عشرة أهداف سلوكية قد تعطيه وزناً نسبياً أكثر من موضوع يتناول تحقيق خمسة أهداف سلوكية وهكذا . بوضع هذه المعايير في الحسبان يكون لدينا تصور مقترح لجدول أوزان الاختبار التحصيلي على الشكل التالي :

تصور مقترح لجدول أوزان

اختبار تحصيلي

المجموع	المهارات	الأهداف				الأهداف
		تحليل	تطبيق	فهم	تذكر	الموضوع
40%						الجمع
30%						الطرح
20%						الضرب
10%						القسمة
100%	40%	60%				المجموع

فإذا تم تحديد النسبة المئوية للصفوف والتي تمثل الأهمية النسبية للموضوعات والنسب المئوية للأعمدة وهي تمثل الأهمية النسبية للأهداف والمهارات . فإننا نستطيع أن نحدد أوزان الخلايا في كل موضوع بضرب النسبة المئوية للصف في النسبة المئوية للعمود الخاص بالخلية . فمثلاً الوزن النسبي للخلايا الأولى وهي الجمع مع الأهداف العقلية يعطى  $40 \times 60 = 24\%$  سؤل في المستويات الأربع للعمليات العقلية وعلى المصمم توزيع هذه

الأسئلة ( ٢٤ ) على المستويات العقلية . لما إذا نظرنا إلى المهارات فإن الخلية ( الجمع ، المهارات ) =  $40 \times 40 = 16\%$  أى ١٦ سؤالاً يتناول مهارات الجمع المراد اختبار الطلاب فيها من ١٠٠ سؤال إذا فرض أن الاختبار يتكون من ١٠٠ سؤال ويتم أكمل الجدول بهذه الطريقة من قبل المصمم . وبعد الانتهاء من ذلك يعود المصمم بعرض هذا الجدول والمحتوى العلمى للمادة لمحكمين فى المجال لاستطلاع آرائهم حول توزيع النسب والأوزان النسبية طبقاً للتحليل العلمى لمحتوى الموضوعات المراد إعداد الاختبار التحصيلى فإن تم الاتفاق على تلك النسب اعتمد الجدول الخاص بمواصفات الاختبار وتصبح العملية بعد ذلك سهلة وهى عملية كتابة مفردات الاختبار حسب جدول المواصفات المعتمد . وإن حدث اختلاف فى وجهات النظر اجتمع المحكمون مع المصمم وتدارسوا الجدول وتحليل المحتوى المعد وأعيدت مناقشة النسب المئوية وهكذا حتى يحدث توافق حول النسب والأوزان النسبية . ومن ثم يصبح الجدول فى صورة مقبولة يجوز بعدها كتابة الاختبار التحصيلى .

وهناك قواعد علمية لكتابة الاختبارات:

١- تجنب استخدام لغة وكلمات الكتاب المدرسى بالنص فى الاختبار . فنحن لا نريد أن نقيس قدرات الطلاب على تسميع ما هو موجود فى الكتاب وترديده فأى فائدة تعود على التلميذ من مجرد تسميع وترديد كلمات ومعلومات قد لا تعطى له شيئاً نحن نريد أن نقيس مدى فهم التلاميذ للمعلومة.

٢- يجب أن تصاغ أى مفردة لقياس هدف أو غرض سلوكى واحد لا غير فإذا أردت قياس قدرة التلاميذ على استخدام نظرية فيثاغورث فى حل تمرين معين فلا يجب أن نقيس المفردة مهارات الطلاب فى اللغة . بمعنى أننى لا أريد صياغة مفردة تقيس شئ معين وفى ذات الوقت تقيس أشياء أخرى . فنحن نريد قياس قدرة الطفل على استخدام النظرية وليس المهارات اللغوية.

٣- لا يجب أن يكتب الاختبار فى آخر لحظة قبل إعطائه . فالاستعجال فى كتابة المفردات غالباً ما يؤدى إلى خطأ كبير فى الصياغة.

وأفضل وقت لكتابة مفردة معينة هو بعد لحظة تدريسها مباشرة وعلى أقل تقدير أعطى لنفسك أسبوع لإعداد اختبارك . فالتخطيط للاختبار وكتابة المفردات وإعادة التنقيح والتصحيح ثلاث مراحل لأى اختبار جيد.

٤- لا نكتب مفردة معتمدة في إجابتها على إجابة مفردة أخرى. وهذه القاعدة تعنى استقلالية المفردات بعضها عن بعض. وذلك لأن اعتماد مفردة على إجابة مفردة أخرى يؤدي إلى خسارة للطلاب كبيرة فإذا لم يستطع إجابة للمفردة (١) فإنه لن يستطيع إجابة المفردة (٢). هكذا يضع من الطلاب درجتى المفردتين . في حين لو كانت المفردات مستقلة ما كان يجب أن يحدث هذا . ومن ناحية أخرى كما سبق أن ذكرنا في القاعدة (١) أن كل مفردة يجب أن تقيس غرض سلوكى واحد وعليه فإن اعتماد مفردة على أخرى يعنى قياس مفردتين لغرض واحد وهذا عيب في الاختبار.

٥- تجلب الألفاظ في كتابة المفردات . فنحن نريد قياس قدرات الطلاب في المواد الدراسية وليس قدراتهم على حل الألفاظ.

٦- لكتب تطبيقات واضحة لكل مجموعة من المفردات تعبر عما سيفعله التلميذ وما هو مطلوب منه بالضبط بدون أى غموض أو أى لبس.

#### أنواع المفردات

توجد العديد من مفردات الاختبارات التي من الممكن استخدامها لصياغة الاختبارات. وسوف نحاول أن نسلط الأنوار على معظم تلك الأنواع في الصفحات التالية القادمة.

#### (١)المفردات الموضوعية Objective Items

إن مفردات الاختبار من متعدد، الصواب والخطأ ، المزاجية تسمى بمفردات الاختبارات الموضوعية . وتعنى بالموضوعية هو عدم تدخل الدوافع المزاجية في التصحيح. بمعنى أن المفردة تكون موضوعية، إذ لم يختلف على تصحيحها لثان. فالتصحيح هو المعيار في هذه الحالة. وعالية التصحيح ما هي إلا عملية عد درجات.

والاختبار من متعدد "Multiple-choice" هو نوع من المفردات الموضوعية. بل هو أفضل أنواع المفردات على الإطلاق، وذلك لأن ذلك النوع من المفردات يتميز بدرجة الفائقة في قياس العديد من المستويات المعقدة (تحليل، تركيب، تقويم) العليا وكذلك المستويات المعقدة الدنيا (معرفة، إدراك، تطبيق). كما يتميز بمفرته على قياس نوعية مختلفة من المحتويات المنهجية، مفاهيم، حقائق، نظريات، كذلك يتميز هذا النوع بسهولة تصحيحه حيث من الممكن أن يصححه أى شخص يعرف القراءة والكتابة إذا كان لديه مفتاح للتصحيح كما أن دخول الحاسبات الإلكترونية قد سهل من عمل المصحح حيث يمكن تصحيح الآلاف من الإجابات في أزمنة قياسية. ولكن من عيوب هذا النوع صعوبة إعداده فهو أصعب المفردات الموضوعية في كتابتها.

## ٢-الصواب والخطأ True-false

من أنواع المفردات الموضوعية كذلك نوع الصواب والخطأ وهذا في الحقيقة يعتبر من نوع الاختيار من متعدد ولكن عدد الاختيارات فيه تكون اثنتان فلها الإجابة صحيحة أو خاطئة وعلى الطلاب تحديد ذلك.

ومن مميزات مفردات الصواب والخطأ سهولة إعدادها وزيادة عددها فتغطي محتويات كثيرة من المقرر الدراسي. إلا أن هذا النوع من المفردات صعب الإعداد وإذا أردنا البعد عن التوفه فهناك العديد ممن يكتبون اختيارات صواب وخطأ تالفة. ولذلك فهذا النوع يحتاج إلى مهارة عالية وسيطرة كاملة على مفاهيم المادة المراد وضع الاختبار فيها وحكمة لغوية في صياغة المفردات. ومن عيوبها أن ارتفاع نسبة التخمين فمن الممكن للطلاب أن يحصل على ٥٠% من مفردات أي اختبار صواب وخطأ صحيح بمجرد التخمين. كما أن من أحد عيوب هذا النوع عدم قدرتها في قياس بعض الأغراض السلوكية المعقدة. والتي لا يمكن صياغة معلوماتها في شكل جمل صحيحة أو خاطئة.

## ٣-المزاوجة Matching

هو نوع آخر من أنواع الاختيار من متعدد حيث توضع الاختيارات المتاحة لكل المقدمات بجانبها وعلى الطالب ربط المقدمة بالاختيار وهذا النوع من المفردات يمكن استخدامه في أي حالة يستخدم فيها الاختيار من متعدد. وللأسف فإن غالبية ما يستخدم من هذه الأنواع من المفردات غير جيد الإعداد سيئ الاستخدام ومن عيوب هذا النوع من المفردات صعوبة إعداد مفرداته على مستويات عقلية عليا مثل التحليل والتركيب ومن مميزات سهولة استخدامه خاصة في المراحل الابتدائية.

### (ب) مفردات الاختيارات الإيجابية الطلابية

تختلف أنواع المفردات في هذا النوع عن النوع السابق، ففي الحالة الأولى كان على الطالب أن يختار الإجابة سواء كان من بين متعدّدات كاختبار الاختيار من متعدد أو من بين الإجابة الصحيحة والخاطئة أو بعملية مزججة. إلا أننا في هذا النوع سيقوم الطالب بتقديم إجابة مكتوبة من عنده ومن أمثلة ذلك النوع مفردات التكملة "Completion items" والمقالة "Essay" والمقالة القصيرة "Brief Essay". وينظر البعض إلى هذه الأنواع (المقالة، المقالة القصيرة، التكملة) على أنها تقابل من جهة تصحيح الاختبارات الموضوعية ويطلقون عليها اسم الاختبارات غير الموضوعية.

## ١- التكملة

ففى هذا النوع من المفردات يتم صياغة المفردة بحيث يقدم الطالب كلمة أو جملة فى المكان الخالى لتكملة الإجابة. وهذا النوع يتطلب بعض المهارات فى عملية صياغته إلا أنه سهل الإعداد ويغنى جزءاً كبيراً من المادة إلا أنه لا يقيس إلا مستويات دنيا من العمليات العقلية ولذلك يصلح كثيراً مع المستويات الدنيا فى السلم التعليمى.

## ٢- الإجابة القصيرة

ويطلب هذا النوع من المفردات قيام الطالب بكتابة فقرة أو فقرتين (الفقرة لا تزيد عن ثلاثة أسطر) فى حالة الإجابة على تلك المفردة وهذا النوع يعتبر من أشهر اختبارات الإجابات الطلابية حيث يكتب الطالب هنا مقالة قصيرة تحتوى على الفكرة الرئيسية وأحياناً يكتب برهناً نظرية أو ما شابه ذلك مما يصعب قياسه فى أنواع الاختبارات الموضوعية.

## ٣- المقالة الطويلة (١)

هذا النوع من المفردات يتطلب كتابة مقالة طويلة فى حالة الإجابة عليه. وقد تتراوح هذه المقالة بين عدة فقرات وبين عدة صفحات وعادة ما تستخدم هذا النوع لقياس قدرات الطلاب على تنظيم وترتيب الأفكار كذلك تستخدم فى قياس قدرات الطلاب الكتابية كالتعبير، والأدب، ....، ومن أهم عيوب هذه الأنواع الثلاثة (التكملة، المقالة القصيرة، المقالة) عدم ثبات الإجابة المعطاة. بمعنى أننا إذا أعطيت اختباراً من نوع المقالة القصيرة لنفس الطلاب تحت نفس الظروف فى عدة مرات فإنى لن أحصل على نفس الدرجة فى كل حالة، وذلك لأن الطالب لا يعطى نفس المعلومات فى كل مرة أو لأن المصحح تغيرت ظروفه فى كل حالة.

والثبات "Reliability" أحد أهم خصائص الاختبارات فإذا لم يكن الاختبار ثابت فهو غير صادق "Hills, 1981" والصدق هو قياس الاختبار ما وضع لقياسه. وعليه فنوع مفردات الإجابات الطلابية تعتمد فى كثير منها على ظروف الطالب وظروف المصحح مما يوصفها بأنها غير موضوعية. وليس الثبات هو أحد عيوب هذا النوع فقط بل إنها تحتاج إلى وقت طويل فى الإجابة عليها. ومن ثم فمن الصعب تنطية كافة المحتويات المنهجية للمقرر

---

(١)-Hills, J. Measurement & Evaluation in the Classroom. Merrill.  
Pub. Com. Columbus Ohio, 1981, p. 27.

في اختبار من هذا النوع. وصعوبة ثالثة هو عدم إمكانية استخدام الآلات في التصحيح فمن وضع الاختبار وجب عليه تصحيح بنفسه.

ورغم هذه العيوب في اختبارات الإجابات الطلابية إلا أن لها بعض المميزات منها على سبيل المثال عدم قدرة الطالب على التخمين في الإجابة على مفردات أى منها فهو لا يختار بين إجابات معينة ولكن عليه أن يقدم مفردات إجابة من عنده سهولة إعدادها بالمقارنة بالأنواع الموضوعية والميزة الثالثة هو قدرة هذه الأنواع من المفردات في قياس مستويات عليا للعمليات العقلية وهذا أحد أهم عيوب الاختبارات الموضوعية. ومنفصل ما أجملاه في الصفحات التالية .

## الاختبارات الموضوعية

- الاختيار من متعدد.
- الصواب والخطأ.
- المزاوجة.



### مفردات الاختبارات الموضوعية

مسوف نحاول أن نلقى مزيد من الأضواء على صياغة كل نوع من أنواع المفردات الموضوعية: الاختيار من متعدد، الصواب والخطأ، والمزاجية من حيث كيفية كتابة تلك المفردات ولأمثلة لكل نوع واحتياطات عامة يجب اتباعها في هذا الخصوص وطريقة تصحيح كل منها.

### Multiple-Choice Items مفردات الاختيار من متعدد

تعتبر مفردات الاختيار من متعدد أفضل أنواع المفردات الموضوعية وتتكون كل مفردة من مقدمة تسمى في بعض الأحيان جزء "Stem" المفردة فهي العمود الفقري للمفردة ولقد تكون على شكل معلومات أو سؤال، أو تقرير أو رسم معين. يتبع تلك المقدمة مجموعة من الاختيارات تحتوي الإجابة الصحيحة أما باقي الاختيارات غير الصحيحة فتسمى مشتتات "Distracters".

مثال :

تتكلف البرقية المكونة من ١٠ كلمات ٤٥ قرشاً. وكل كلمة إضافية بعد ذلك تتكلف قرشين. فكم يتكلف تلغراف مكون من ١٧ كلمة.

١ - ٣٤ قرشاً ٢ - ٤٧ قرشاً

٣ - ٥٩ قرشاً ٤ - ٧٩ قرشاً

فالمجملـة التي حددت المشكلة (تتكلف البرقية ... ) هي المقدمة والإجابة هو الاختيار (٢) أما المشتتات فهي الاختيارات ١، ٢، ٤، ٥ والاختيارات هي كل المشتتات والإجابة.

ولقد ذكر كل من "ميرز" و "بريز" أنه يوجد على الأقل ١٤ استخداماً يمكن أن تستخدم فيه مفردات الاختيار من متعدد<sup>(٢)</sup>.

---

(٢) Myers, M. & Helen price. " suggestions for construction of multiple choice test items" Educational and Psychological Measurement, 5, 1945, PP. 261-271.

# ١- التعريف

× ماذا يعنى أن كنا ...

## ٢- الفرض

× لماذا افطنا كنا ...

× أى القواعد استخمناهما فى ...

× ما هو الفرض من ...

## ٣- السببية

× تحدث أى من الظروف ممكن أن

يحدث ...

× لماذا حدث ...

## ٤- التأثير

× ما هو نتيجة كنا ...

× ماذا يحدث إذا حدث كنا ...

## ٥- المشاركة

× عندما يحدث ... مع حدث ...

× فإن كنا يحدث بالتبعية ....

× أ إلى ب مثل جـ إلى .....  
٦- التعرف على الخطأ

× أى خطأ يحدث عندما نفل ...

× أى حدث من الأحداث التالية غير ممكن

٧- تحديد نوعية الخطأ

× ما هو نوع الخطأ الحادث فى حالة ...

× ما هى قاعدة الخلطة فى أى من ...

# ٨- التقويم

× أى مما يأتى يجب أن يحدث أولاً ...

× أى الخطوات الأتية هى الأهم فى ...

## ٩- الاختلافات

× أى مما يأتى يختلف عن الباقى ...

× ما هى العبارة التى تحترى ولا تحترى

كنا.

## ١٠- التشابه

× أ، ب متشابهان فى أى من الصفات

التالية.

## ١١- الترتيب

× إذا رتبنا الأحداث التالية تاريخياً ليها

يأتى أولاً: فى التدم

× أى من العناصر التالية يعتبر مرتب

فى عناصره.

## ١٢- ترتيبات غير مكتملة

× أحد السلاسل التالية غير مرتب

وينقصه الحرف .. أ، ب، د

## ١٣- الخاصية المشتركة

× أى مما يأتى له خاصية واحدة مشتركة

## ١٤- لاجلية

× على الرغم من عدم موافقة البعض

على فإن المؤيدون لذلك يؤيدون لأن...

## كتابة مفردات الاختيار من متعدد

كما سبق أن ذكرنا أن أى مفردة اختيار من متعدد تتكون من

جزئين رئيسيين المقدمة والاختيارات وأحد الاختيارات هو الإجابة الباقى هو المشتتات

بحيث لا يتعرف عليها إلا من يعرف الإجابة الصحيحة ولذلك فإن من يتصدى لهذا النوع من

الاختبارات عليه اتباع بعض القواعد الرئيسية التالية:

١- إن المقدمة يجب أن تتضمن الفكرة الرئيسية للمفردة. ويجب أن تكون مركزه يسهل قراءتها وفهمها ولا تحتوي على مصطلحات غريبة لا يعرفها الطالب كما يجب عدم نقل المقدمة من الكتاب المدرسى بالنص فذلك يمكن الطالب من ترديد وتسميع ما هو موجود فى الكتاب وبالقسط فهذا شئ غير مرغوب فيه على الأقل فى هذا النوع من الاختبارات.

٢- رتب الاختبارات طبق لقاعدة معينة، أبجدية، تاريخياً، أو بأى أسلوب تراه بحيث تكون هناك قاعدة معينة لترتيب تلك الاختبارات.

مثال جيد

مثال غير جيد

فى أى عام قامت ثورة يوليو المصرية؟ - فى أى عام قامت ثورة يوليو المصرية؟

١٩١٩-١

١٩١٩ - ١

١٩٤٨-٢

١٩٦١-٢

١٩٥٢-٣

١٩٥٢-٣

١٩٦١-٤

١٩٤٨-٤

فى هذه الحالة يجب عدم زيادة عدد الإجابات فى الاختبارات فى كل الاختبار عن الحد الأدنى المسموح به. بمعنى إذا كانت الإجابة الصحيحة فى المثال السابق هى (٣) فإنه فى جميع المفردات يجب توزيع الإجابة على كل الاختبارات بالتساوى. فإذا كان الاختبار يتكون من "٥٠" مفردة وكان عدد الاختبارات "٥" فإن ذلك يعنى أنه يجب توزيع الإجابة على الاختبارات الخمسة بحيث يكون هناك (١٠) إجابات صحيحة للاختبار (١) وعشر إجابات للاختبار (٢) وعشر إجابات للاختبار (٣) وهكذا.

٣- إن جميع الاختبارات يجب أن تكون ممكنة ومعقولة ومتجانسة من حيث عدد الكلمات وطريقة الصياغة. فلقد وجد كوفمان "Kaufman, 1975" أن تخمين الإجابة من قبل الطالب يعتمد على وضوح الإجابة فى الاختبارات وعلى طول أو قصر جمل الإجابة كما يجب أن تكون الصياغة اللغوية من ناحية القواعد النحوية متجانسة فلا يعقل أن تكون جميع المشتتات مذكر مفرد فى حين الإجابة جمع مذكر سالم مثلاً. وقد وجد "Chase. 1964" أن الاختبار الأطول يجب أن يكون أربع كلمات أكثر من الاختبار القصير قبل أن يجنب انتباه التلميذ.

٤- تجنب استخدام كلمات مثل كل ما سبق ليس أى مما سبق أحياناً، أبدأ ، فى كتابة الاختيارات فهذه الكلمات تؤدى بالطالب إلى الوصول إلى الإجابة الصحيحة أو على أقل تقدير استبعادها أو اختيارها كإجابة إن المتعلم الذى لديه حكمة اختباره "Test Wiseness" غالباً ما يتعرف على الإجابة من خلال مثل تلك الكلمات ذات الدلالة.

٥- لا تستخدم نفي النفي فى الاختيار. فرغم أنه ممكن استخدام النفي فى المقدمة فإنه لا يجب نفي ذلك فى الاختيار وإن كان ولا بد فلا بد أن تكتب كلمتى النفي بخط واضح ومختلف عن باقى الكلمات الأخرى.

مثال<sup>(٢)</sup>

إذا أردنا زيادة معامل الثبات فأى من التالي لا ينبغي اتباعه :

( أ ) لا تضع المفردات مرتبة طبقاً لصعوبتها.

(ب) زد معامل التمييز لكل المفردات.

(ج) زد عدد المفردات فى كل الاختيار.

( د ) استخدام مفردات لها نفس معامل الصعوبة.

إن مجرد قراءة الاختيارات يتضح لك أن الإجابة هى (أ) وذلك للنفي الموجود.

٦- لا تستخدم أكثر من خمس اختيارات فى كل مفردة اختبار من متعدد فأحد أهم مميزات مفردات الاختبار من متعدد هو انخفاض نسبة التخمين. وهناك دراسة "Costin, 1970" أثبت خلالها "جاستن" أن ثلاث اختيارات كافية لزيادة معامل الثبات.

وفى هذه الحالة يكون احتمال التخمين ٣٣% ومن ثم فإن استخدام أربع اختيارات إلى حد كبير أفضل لأن احتمال التخمين سينخفض إلى ٢٥% وبالقطع فعدد خمس اختيارات أفضل حيث يصل ذلك الاحتمال إلى ٢٠% لكن زيادة عدد الاختيارات عن خمس يمثل نوعاً من الإرهاق على كل من المدرس والتلميذ ولا يحقق فائدة تذكر. كما يجب أن تستخدم مفردات متساوية فى عدد اختياراتها فى جميع مفردات الاختبار.

٧- تجنب أن تكلف تلامذك القيام بأعمال غير مطلوبة فى الحصول على الإجابة وفرضها من بين

---

(٢) Chase, C. "Relative length of option and response set multiple choice items. Educational & psychological measurement, 24. 1964. 861.

الاختيارات. ففى بعض الأحيان يتطلب الوصول إلى الإجابة الصحيحة تجربة كل اختبار للوصول إلى الحل المطلوب.

مثال

أى المجسمات الآتية حجمه ٩٦ سم<sup>٣</sup> ؟

( أ ) مخروط نصف قطره قاعدته ٣ سم وارتفاعه ٧ سم.

(ب) منشور مستطيل القاعدة أطوال أضلاعه ٣ ، ٤ سم وارتفاعه ٨ سم.

(جـ) هرم رباعى ضلع قاعدته ٣ سم وارتفاعه ٦ سم .

( د ) أسطوانة نصف قطرها قاعدته ٣ سم وارتفاعه ٨ سم.

ولسك أن نتصور حال الطالب وهو يجيب على هذا السؤال، فلوأً عليه حساب حجم كل مجسم فى كل اختيار وقطعاً هذا غير وارد على ذهن واضع الاختبار وقد يستغرق هذا العمل على أقل تقدير ١٥ دقيقة وبذلك فلن صياغة مثل هذه المفردة بهذا الشكل خطأ وأفضل منه. حجم المنشور المستطيل القاعدة الذى أضلاعه ٣ ، ٤ سم وارتفاعه ٨ سم هو:

( أ ) ٩٥

(ب) ٩٦

(جـ) ٦٨

(د) ٥٦

أنواع الاختيار من متعدد

توجد على الأكل ثلاثة أنواع من مفردات الاختيار من متعدد:

١-مفردات الإجابة الصحيحة One Correct Answer.

٢-مفردات الأفضل للإجابات Best Answer.

٣-مفردات الاختيارات المعكومة Reverse Type.

١-فى حالة مفردات الإجابة الصحيحة تكون جميع الاختيارات خاطئة ما عدا الإجابة. وهذا هو أشهر أنواع الاختيار من متعدد.

مثال

(تعليمات) أمامك مجموعة من الأسئلة مطلوب حلها يتبعها مجموعة من أربع اختيارات بينها فقط إجابة واحدة صحيحة والباقي خاطئ ضع دائرة حول رقم الاختيار الذي تعتقد أنه إجابة على السؤال:

- في المثلث القائم للزاوية أ ب ج إذا كانت ب° قائمة وكان طول الضلع أ ب = ٣ سم ، وطول ب ج = ٤ سم فإن طول أ ج يساوي ؟

١- ٣ سم      ٢- ٤ سم

٣- ٥ سم      ٤- ٦ سم

لاحظ أنه لا يوجد غير اختيار واحد صحيح هو رقم (٣) ٥ سم.

٢- أما في حالة مفردات أفضل الإجابات فإن الاختيارات جميعها تكون صحيحة وعلى الطالب أن يختار أصح الصحيح أو أفضل الإجابات. وهذا النوع أصعب في أعداده من النوع السابق وأصعب في الإجابة عليه.

مثال

(تعليمات) في الأسئلة التالية ستجد أن كل سؤال يتبعه أربعة اختيارات جميع الاختيارات الأربع صحيحة ولكن هناك واحدة فقط هي الأصح وهي أفضل الإجابات.

ضع علامة (✓) على يمين الرقم الدال على اختيارك الصحيح.

إن النسبة بين محيط الدائرة وطول القطر لثلاث أرقام عشرية هي:

$$١- ٣,١٤ \quad ٢- ٣,١٤٢ \quad ٣- \frac{٢٢}{٧} \quad ٤- ٣,١٤٢٨$$

لاحظ أن جميع الاختيارات صحيحة وهي تعبر عن "π" للنسبة التقريبية ولكن طالما أننا نبحث

عن تقريب لثلاث أرقام عشرية على الطالب أن يختار ذلك الاختيار (٢) (٣,١٤٢).

٣- مفردات الاختيار من متعدد المعكوسة: في هذه الحالة تكون جميع الاختيارات صحيحة ولكن هناك اختيار واحد هو الخاطئ على الطالب أن يستخرجه. وهو عكس النوع الأول الذي تكون فيه جميع الاختيارات خاطئة ما عدا واحد هو الصحيح وهذا هو المطلوب استخراجه (الإجابة).

مثال

(تعليمات) أمامك مجموعة من الجمل يتبع كل منها أربع اختيارات جميعها صحيحة ما عدا واحد هو الخاطئ، ضع دائرة على رقم ذلك الاختيار الخاطئ:

- من مقاييس للزعة المركزي.

١- المتوسط ٢- الوسيط ٣- الانحراف المعياري ٤- المنوال

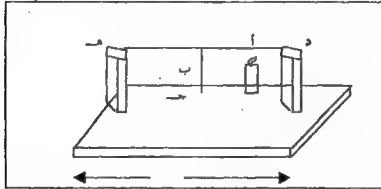
فالاختيار الخاطئ هو (٣) وهو الانحراف المعياري فهذا ليس مقياس للزعة المركزية بل هو مقياس من مقاييس التشتت في حين نجد أن المتوسط، الوسيط، المنوال، مقاييس للزعة المركزية وقد جرت العادة أن أكثر أنواع الاختيار من متعدد هو أول نوع وأكثرها شهرة وأسهل الأنواع في أعدادها (اختيارات الإجابات الصحيحة).

ولا تكون جميع المقدمات عبارة عن جمل بل قد يكون ذلك رسماً لمشكلة أو مجسماً رياضياً وإليك المثال التالي:

مثال (٤)

شكل (٧ - ١)

نموذج لمفردة الاختيار من متعدد في شكل تجربة



نفس الشكل الموضح أعلاه تلاحظ وضع معلم العلوم سلك من النحاس (أ) بين قاتمين (د، هـ) وطبق في منتصف سلك النحاس هذا ثقلاً (ج) معلقاً في خيط (ب). فإذا سخنا هذا السلك باستخدام الشمعة المبينة فإن الثقل للملق:

(٤) Chase, c. Measurement for Educational Evaluation Addison-Wesley, Pvb. comp Melop. California, 1978, p. 129.

١- سيرتقع قليلاً بعيداً عن المنضدة.

٢- لا يتغير موضعه.

٣- سينزل قليلاً ليلمس سطح المنضدة.

فيإذا قربنا الشمعة المتقدة إلى النقطة (هـ) بعيداً عن (ب) فإن السلك سيكون ساخناً عند النقطة (د) وهذه الخاصية تسمى:

١- الإشعاع      ٢- التمدد      ٣- التوصيل

تصحیح مفردات الاختیار من متعدد<sup>(٥)</sup>

عادةً عندما نستخدم الاختيار من متعدد فإن الإجابة الصحيحة التي يحصل عليها الطالب لا تعبر عن الإجابات الصحيحة فملاً فهناك احتمال حصوله على بعض الإجابات من خلال التخمين وعليه فينبغي تصحيح الدرجة من أقر التخمين. وتستخدم المعادلة التالية في هذا الخصوص:

$$د = ص - \frac{خ}{م - 1}$$

حيث "د" الدرجة، "ص" عدد الإجابات الصحيحة "خ" الإجابات الخاطئة "أ" هي عدد الاختيارات. م المتروك

مثال

لنفترض أن لديك اختباراً مكون من "٥" مفردة من نوع الاختيار من متعدد. وعلى فرض أن "زيد" قد حصل على ٨ مفردات خاطئة وأن عدد الإجابات الصحيحة "٣٨" وترك مفردة بدون إجابة وكان عدد الاختيارات "٥".

$$\therefore ص = ٣٨، خ = ٨، ٥ = م، ١ =$$

$$\therefore د = ٣٨ - \frac{٨}{٥ - ١}$$

(٥) Hills, 1981, P. 32.



$$2 - 38 =$$

$$36 = 3$$

لاحظ أنك لو لم تصحح من أثر التضمين وأعطيت لكل إجابة صحيحة درجة واحدة لحصل زيد على ٣٨ وليس ٣٦ درجة ولكن المنطق يقول أن هناك نسبة معينة قد حصل عليها زيد في درجته الصحيحة وليس له حق في ذلك ولكن النسبة هي درجتان طبقاً للمعادلة السابقة.

ثانياً: مفردات الصواب والخطأ True-False Items

تشبه مفردات الصواب والخطأ مفردات الاختيار من متعدد ولكن هنا يكون عدد الاختيارات اثنين فإما العبارة صحيحة وإما خاطئة وهناك العديد من الأبحاث التي أجريت حول علاقة مفردات الاختيار من متعدد ومفردات الصواب والخطأ (Ebel, 1978, Oosternhof & Glasnapp, 1974).

فلقد وجدوا أن الوقت الذي يستطيع الطالب فيه الإجابة على ثلاث مفردات صواب وخطأ يكافئ نفس الوقت الذي يجب فيه على مفردتين اختيار من متعدد. كما وجدوا أن الاختبار المكون من مفردات صواب وخطأ ينبغي أن يكون عدد مفرداته أربع مرات عدد مفردات اختبار الاختيار من متعدد للوصول إلى نفس معامل الثبات. بمعنى أنه على الرغم من عدم استخدام اختبارات الصواب والخطأ في الأونة الأخيرة في معظم الاختبارات المقتنة إلا أنه لازالت هناك احتمالات استخدام ذلك النوع في الاختبارات التربوية بشرط زيادة عدد مفرداتها للوصول إلى معاملات ثبات عالية.

أنواع مفردات الصواب والخطأ

يمكن أن تأخذ مفردات الصواب والخطأ أى من الصيغ الآتية:

١- النوع العادي

- والتي تكون فيها المفردة على شكل جملة أو سؤال ويطلب من التلميذ وضع علامة ( ✓ ) في حالة الإجابة الصحيحة وعلامة ( × ) في حالة الإجابة الخاطئة.
- الجذر التربيعي للعدد ٦٤ هو ٩ ( × )
- الجذر التربيعي للعدد ٨١ هو ٩ ( ✓ )

٢- النوع المتعدد Cluster True-False

وفى هذا النوع تكون المفردة على شكل جملة غير كاملة يكملها عدد من الاختيارات على الطالب أن يختار أى منها بوضع ( ✓ ) إذا كانت صحيحة ويضع علامة ( × ) إن

كانت خاطئة. ومن الممكن وضع الحرف (ص) أمام العبارة الصحيحة والحرف (خ) أمام العبارة الخاطئة.

مثال

المتوسط الحسابي هو:

✓ ١- أحد مقاييس النزعة المركزية.

× ٢- لا يتأثر بالدرجة الشاذة.

× ٣- يستخدم في توضيح العلاقة بين متغيرين.

### ٢- النوع التصحيحي

فى هذا النوع من أسئلة الصواب والخطأ تجد أن هناك جملة أو سؤال يراد وضع علامة (✓) إن كانت صحيحة وعلامة (×) إن كانت خاطئة. ولكن فى حالة وضع (×) على الطالب أن يكتب الإجابة الصحيحة لما يراه أنه خطأ بعد شطبه.

مثال

الجذر التربيعي للعدد ٨١ هو ٨

فى المثال إما أن يصحح الطالب العدد (٨١) ويكتب ٦٤ على الشكل التالى:

× الجذر التربيعي لعدد ٦٤ هو ٨

أو على الشكل

× الجذر التربيعي لعدد ٨١ هو ٩

المهم أن يوضح الطالب نولى الخطأ فى الإجابة ولا تكون إجابته صحيحة بمجرد وضع العلامة (×)، إلا أن النوع الأول هو أكثر الأنواع استخداماً.

أهم مميزات مفردات الصواب والخطأ

على الرغم من النقد الذى يوجه إلى مفردات هذا النوع من الاختبارات إلا أن له من المميزات ما يبرر استخدامه والتى منها:

١- هذا النوع من المفردات جيد مع التلاميذ صغار السن والتلميذ ضعيف القراءة.

٢- يغطى جزء كبير من المادة المتعلمة.

٣- يمكن تصحيحه بسرعة وموضوعية.

٤- يمكن استخدامه فى كافة المواد الدراسية.

٥. يمكن للماهر في وضع هذا النوع من المفردات أن يصيغ مفردات على مستويات عليا من العمليات العقلية (تحليل، تركيب، تقويم).

ومن عيوب هذا النوع من المفردات.

١- يوجه النقد دائماً إلى هذا النوع من المفردات بأن نسبة التخمين مرتفعة بمعنى أن الطالب يستطيع أن يحصل على الإجابة الصحيحة بمجرد التخمين إلا أن ذلك مردود عليه. فإذا كان الاختبار يتكون من مفردة واحدة فإن احتمال الحصول على الإجابة الصحيحة بالتخمين هو ٥٠% ولكن في حالة احتواء الاختبار على مفردتين فقط فإن نسبة التخمين هي ٢٥% فإذا كان الاختبار يتكون من ١٠ مفردات (صواب وخطأ) فإن نسبة التخمين هي ١٠%، إن احتمال الحصول على درجة ٧٠ في اختبار من ١٠٠ من نوع الصواب والخطأ من خلال التخمين وحده يساوي ١ من ١٠٠٠ ثم إنه يمكن معالجة هذا العيب في اختبارات الصواب والخطأ من خلال تصحيح الدرجة من أثر التخمين باستخدام المعادلة الآتية:

$$د = ص - ع$$

حيث "د" هي الدرجة المصححة من أثر التخمين، "ص" هو عدد المفردات الصواب في الاختبار، "ع" هو عدد المفردات الخاطئة.

٢- إن مفردات الصواب والخطأ أقل ثباتاً من مفردات الاختيار من متعدد وهذا صحيح طبقاً "Frisbee, 1973, Ebel, 1975" ففي كلا الدراستين نجد أن هناك دلالة واضحة على أن مفردات الصواب والخطأ أقل ثباتاً من مفردات الاختيار من متعدد إلا أن ذلك العيب ممكن معالجته بزيادة عدد مفردات الصواب والخطأ.

مقترحات لتحسين كتابة مفردات الصواب والخطأ (٦)

- 
- (٦)-Ebel, R. Can Teachers write good true-false items. Journal of Educational Measurement, 12, 1975, 31- 36.
- Frisbee, D.A. "Multiple-choice VS. True-False: a comyrarison of reliabi pities and concurrent validities" Journal of Educational Measurement 10, 1973, 297-304.

١- تجنب استخدام بعض الكلمات ذات الدلالة الخاصة في الجملة المراد الحكم عليها بالصواب أو الخطأ. فمثلاً كلمات مثل "دائماً، أبداً، كل، ليس أى من"، فهذه الكلمات توحي بأن الإجابة خاطئة. كما أن كلمات مثل "أحياناً، عادة، غالباً" توحي بأن الإجابة صحيحة.

فمثلاً: للزئبق دائماً في شكل سائل صواب \_\_\_\_\_ .

كل الناس متساويين في الحقوق صواب \_\_\_\_\_ .

فكلمة مثل دائماً قد توحي بأن الإجابة صحيحة بغض النظر عن الجملة ذاتها. كما أن كلمة "كل" في المثال الثاني تحقق نفس الغرض. كما كلمات مثل "غالباً، عادة" فهي كلمات غير معرفة وغير محددة وقد لا تعنى شيئاً بالنسبة للطالب.

٢- تجنب استخدام للكلمات التي تكمل على الكميات بتكون تحديد على مثل "عالي" منخفض، مرتفع، .... فهذه الكلمات قد تعنى أشياء مختلفة للناس الأفراد.

مثال

- وجد على في دراسته ارتباط عالي بين التحصيل والذكاء ... فإذا تعنى هنا كلمة "عالي"؟ أما العبارة الصحيحة فقد تكون:

وجد على في دراسته ارتباط عالي (٧٠ أو أكثر) بين التحصيل والذكاء.

٣- اكتسب الجملة المراد الإجابة عليها بصواب أو خطأ في أبسط صورة وبأوضح أسلوب ممكن. فحين نريد قياس معلومات التلاميذ وليس قدراتهم اللغوية.

٤- حدد بالضبط ما هو مطلوب من التلميذ أن يفتله في الإجابة من علامات وفي أى مكان سيضع تلك العلامة.

مثال

ضع علامة (✓) فوق الخط المبين على يمين كل عبارة صحيحة وعلامة (×) فوق

الخط المبين على يمين كل عبارة خاطئة .

\_\_\_\_\_ × مساحة المربع الذى ضلعه ١٠ سم هي ١٠٠ سم<sup>٢</sup>.

\_\_\_\_\_ × مساحة المثلث القائم الزاوية = القاعدة × الارتفاع.

٥- اجعل عدد المفردات الصواب يساوى في العدد عدد المفردات الخاطئة تقريباً ولا تجعل أى نظام في وضع تلك المفردات كأن تضع كل مفردة صواب عليها مفردة خاطئة فغالباً ما يكتشف الطالب تلك القاعدة بسرعة.

ويرى Frisbie, 1974 \* أن يحتوى الاختبار من نوع الصواب والخطأ عدد من المفردات الخاطئة أكبر من عدد المفردات الصحيحة وذلك لأن المفردة الخاطئة أكثر تمييزاً من المفردة الصحيحة.

### ثالثاً: مفردات اختبارات المزاوجة Matching Items

تتكون مفردات المزاوجة من قائمتين ترتبطان ببعضهما البعض فقد تكون الجمل فى القائمة الأولى إجابة للجمل فى العمود الثانى.

وهناك نوعين من هذا الاختبار:

#### ١- المزاوجة التامة Perfect Matching

حيث يكون عدد العبارات فى القائمة الأولى يساوى عدد العبارات فى القائمة الثانية بالضبط. مثال

أمامك قائمتين، فى القائمة الأولى مجموعة من الأسئلة توجد إجاباتها فى القائمة الثانية. اكتب رقم الإجابة على يمين كل سؤال من الأسئلة الموجودة فى القائمة الأولى:

القائمة الثانية

القائمة الأولى

- |  |            |
|--|------------|
| _____ ما هى مساحة المربع الذى طول ضلعه ٥ سم ؟          | (١) ٣      |
| _____ ما هى مساحة الدائرة التى نصف قطرها ٢ سم ؟        | (٢) ٣,١٤٢٨ |
| _____ ما مساحة المثلث الذى طول قاعدته ٢سم وارتفاعه ٣سم | (٣) ٢٥     |
| _____ ما هى قيمة " ط " لأربع أرقام عشرية ؟             | (٤) ٤ ط    |

لاحظ أن هناك أربع إجابات لأربع عبارات فبمعلومات بسيطة من الممكن أن يصل الطالب إلى الإجابة الصحيحة وذلك لوجود تناظر أحادى بين عناصر القائمة الأولى والقائمة الثانية ومن ثم فلو عرف الطالب على أحسن تقدير من خلال معلوماته إجابات ثلاث منها فإن الرابعة تكون ضرورية طالما أن كل إجابة تستخدم مرة واحدة فقط.

#### ٢- المزاوجة غير التامة Imperfect Matching

وفى هذا النوع يكون عدد عبارات إحدى القائمتين أكبر من عدد عبارات القائمة الأخرى.

مثال

أمامك قائمتين: فى القائمة الثانية إجابات للأسئلة فى القائمة الأولى اختر رقم الإجابات الصحيحة فى القائمة الثانية وكتبه على يمين العبارات فى القائمة الأولى فوق الخط المبين:

### القائمة الأولى

$$(٢) \quad ٥ = ٣ + ٢$$

$$(١) \quad ٥ = ٢ + ٣$$

$$(٦) \quad ١٨ = ٦ + ٩$$

### القائمة الثانية

$$(١) \quad ١ = ١$$

$$(٢) \quad ٢ = ٢$$

$$(٣) \quad ٢ = ٢$$

$$(٤) \quad ٣ = ٣$$

$$(٥) \quad ٤ = ٤$$

$$(٦) \quad ٤ = ٤$$

مقترحات تحسين استخدام مفردات المزاجية:

١- لا تكتب أى مفردة مكونة من أكثر من عشر اختيارات لأن ذلك يؤدي إلى إرباك الطالب لكثرة عدد الاختبارات.

٢- يجب أن تكون مكونة كل مفردة متجانسة بحيث لا يكون عبارة أطول من غيرها سواء كان ذلك في الصياغة اللغوية أو عدد الكلمات.

٣- ضاع كلا من القائمتين في صفحة واحدة ولا تضع أى مفردة في أكثر من صفحة واحدة لتوفير وقت الطالب وتحسين أدائه.

٤- اجعل عمود الإجابة دائماً أقصر في صياغته اللغوية من عمود العبارات والأسئلة الأولى حتى يتمكن التلميذ من تمييز الإجابة من السؤال أو العبارة.

٥- يجب أن يعرف الطالب بالضبط كيفية قيامه بالمزاجية وأنه سيضع رقم القائمة الثانية بجانب القائمة الأولى.

## اختبارات الإجابات الطلابية

- المقالة
- الإجابات القصيرة
- التكملة

### اختبارات الإجابات الطلابية

لاحظنا في الفصل السابق أن هناك نوعين من الاختبارات يعدها المدرس أحدهما يعتمد على أن يختار الطالب الإجابة كما في حالة الاختبار من متعدد والصواب والخطأ والمزوجة أو أن يقوم الطالب بتقديم إجابة من عنه كما في حالة اختبارات التكملة، الإجابات القصيرة والمقالة وسوف نتعرض بالتفصيل لهذا النوع من الاختبارات والذي أسميناه اختبارات الإجابات الطلابية. فالإجابة على مثل هذه الأنواع من الاختبارات يقدمها التلميذ ولا يعدها واضع الاختبار.

### أولاً : أسئلة المقالة Essay Questions

تعتبر أسئلة المقالة من أقدم أنواع الأسئلة المعروفة. فقد يعود تاريخ تلك الأسئلة إلى أوائل القرن العشرين. ففي واحدة من أقدم الدراسات المعروفة عن هذا النوع من الأسئلة سجل كل من "ستارش وإليوت" (Starch & Elliott, 1913) أنه تم تصحيح ورقة واحدة في اختبار من نوع المقالة في الهندسة بواسطة ١١٦ مدرساً، وباعتبار الرياضيات من المواد التي تصنف تصحيحها إلى حد كبير بالموضوعية، ولقد كلفت نتيجة هذه الدراسة الكلاسيكية أن الدرجة التي حصل عليها صاحب هذه الورقة تراوحت بين ٢٨ ، ٩٢ من ١٠٠.

وفي دراسة أخرى "لأشبرون" (Ashburn, 1938) وجد أنه لو أعطى ورقة واحدة من نوع أسئلة المقالة لأستاذ جامعي لتصحيحها في مناسبتين مختلفتين. توصل إلى أنه في ٤٠ % من الحالات التي رسب فيها الطلاب لم تعتمد الدرجة على ما تحتويه من إجابات بل على من يقوم بقراءة وتصحيح الورقة وأنه في حوالي ١٠% من حالات الرسوب اعتمدت النتيجة على الوقت الذي قرأ فيه المصحح الورقة.

كما أوضحت بعض الدراسات تأثير الدرجة التي تعطى في اختبارات المقالة بعوامل لا صلة لها بالموضوع الذي تصاغ فيه الأسئلة. ومن هذه العوامل خط الطالب نفسه . فالخط الجيد والخط الرديء عوامل هامة ومؤثرة في درجة الطالب (Marshall and Powers, 1969).

وعلى الرغم من ذلك فهناك من المؤيدين لهذا النوع من الأسئلة من أثبت أن أسئلة المقالة أقدر على قياس المستويات العليا للعمليات العقلية من الاختبارات الموضوعية ومن أقدم هذه الدراسات (Weideman and Newens, 1933) الذي أثبت أن المهارات العقلية



التي يقيسها اختبار المقالة أعد وأعلى من تلك التي يقيسها اختبار من نوع الصواب والخطأ. ومن الدراسات الجديدة في هذا الخصوص دراسة "هويكن وبراتش ( Bracht & Hopkins, 1968) الذي أعطى ٢٧٩ طالب في إحدى الكليات اختباراً من النوع الموضوعي والأخر من نوع المقالة في مناسبتين متشابهتين. وأثبتا أن كلا من اختبارات المقالة واختبارات الموضوعية المستخدمة قاستا نفس المهارات. إلا أن أهم نتيجة لهذه الدراسة هو عدم وجود فروق ذات دلالة بين الدرجات المعطاة من خلال الاختبار الموضوعي والدرجة المعطاة من خلال اختبار المقالة وهذه نتيجة عكس كل ما يتوقعه الطلاب والمهتمين بالاختبار. فالاعتقاد السائد أن درجة الاختبار الموضوعي أكثر تعبيراً عن مستوى الطالب من درجة اختبار المقالة التي تتدخل فيها العوامل الإنسانية والشخصية.

ومن هذا العرض الموجز يتضح مدى أهمية أسئلة المقالة ودورها في الاختبارات التربوية إلا أن أهم فوائد اختبارات المقالة يمكن إيجازها في:

١- قدرتها على قياس مستويات عقلية عليا.

٢- سهولة إعدادها.

٣- تقييم قدرات ومهارات معينة (تنظيم الأفكار وعرضها، التعبير اللغوي، ....).

ومن عيوب أسئلة المقالة:

١- صعوبة تصحيحها.

٢- درجات أسئلة المقالة غير ثابتة.

٣- لا تغطي أسئلة المقالة إلا جزء محدود من المحتوى المنهجي.

ورغم هذه العيوب فإنه في الإمكان تحسين استخدام أسئلة المقالة في تصميم الاختبارات.

مقترحات لتحسين استخدام أسئلة المقالة

(أ) يجب أن نحد من استخدام هذا النوع من الأسئلة إلا في الحالات التي يجب أن يستخدم فيها

ذلك النوع والتي تنطبق عليها ظروف استخدام الأسئلة المقالية.

وقد حدد في هذا الخصوص، كورتز\* (Curtis 1843) ثلثي عشر نوعاً من الحالات

التي يمكن استخدام أسئلة المقالة فيها:

١- في حالات المقارنات؛ فلنرى بين استخدام الطريقة التحليلية والتركيبية في البراهين الرياضية.

٢- تطبيق معلومات معينة في مواقف جديدة.

٣- للتصنيف.

٤- العلاقات التي تتضمن سببيه.

٥- أمثلة توضيحية.

٦- نقد، تصحيح حالات خاطئة، صياغة جمل معينة.

٧- استنتاجات من بيانات معينة

٨- مناقشة.

٩- شرح وتعريف.

١٠- تلخيص.

١١- ملاحظات من خلال مواقف.

١٢- صياغة الأسئلة واستنتاجات معينة.

إلا أن أكثر أنواع هذه الحالات استخداماً في الأسئلة المقالية هي حالات الشرح والتعريف، والتذكر البسيط. وهذه الحالات الـ (١٢) من الممكن أن يختار مصمم الاختبار أسئلة المقالة منها.

(ب) يجب تحديد صياغة سؤال المقالة: بشكل دقيق وفي جمل سلوكية محددة يتضمن نوعية السلوك والنشاط الذي يقوم به التلميذ عند قيامه بالإجابة على السؤال. كما يجب شرح مفهومك لكل كلمة مستخدمة في الكلمة السؤالية، مثل ناقش بالتفصيل (ماذا تعني بكلمة تفصيل؟).

(ج) حدد زمن الإجابة بالتقريب اللازم لكل سؤال وكذلك حدد درجة كل سؤال بالنسبة للاختبار الكلي.

فستحدد زمن الإجابة المسموح به والدرجة يعطيان الطالب مؤشرات محددة لما ينبغي أن يبذلها في الإجابة:

$$\text{مثال أكتب برهان نظرية فيثاغورث ...} \left( \frac{\text{الدرجة}}{4}, \frac{\text{الزمن}}{5 \text{ دقائق}} \right)$$

تصحيح أسئلة المقالة

على الرغم من صعوبة تصحيح أسئلة المقالة بشكل موضوعي وبدرجة عالية من الثبات، فإن هناك مجموعة من القواعد من الممكن استخدامها لتحسين تصحيح هذا النوع من الأسئلة.

١- توجد على الأقل طريقتين لتصحيح هذا النوع من الأسئلة إحداهما تسمى طريقة المفتاح "Key Method" والثانية طريقة التقدير "Ranking Method". وفي كلا الطريقتين فالتفت في حاجة إلى قائمة مكونات الإجابة المطلوبة تحتوي على أهم المحتويات التي ينبغي أن يغطيها الطالب في إجابته وهذه القائمة تمثل وسيلة قياس (كالمتر في فيس الأطوال، ....).

ففي طريقة المفتاح نقوم بتحديد درجات للقائمة التي تم إعدادها طبقاً لأهمية كل مكون ومجموع درجات المكونات في تلك القائمة تعطي درجة المفردة أو السؤال أو الاختبار ككل.

مثال

في حالة سؤال الطلاب عن ذكر ثلاث طرق لحل معادلات الدرجة الأولى في متغيرين:

الدرجة	١	١	٢
المكون	طريقة التعويض	الحذف	المحددات

وباستخدام هذه القائمة المنظمة من المكونات يبحث المصحح في المقالة المراد تصحيحها عن تلك المكونات ويعطي لكل مكون ذكر في المقالة الدرجة الخاصة به.

أما في حالة طريقة التقدير فإننا نبدأ بقراءة المقالة المراد تصحيحها والخاصة بسؤال واحد في جميع الأوراق، ثم يتم توزيع تلك الإجابات في ثلاث مجموعات (جيدة، مقبولة، ضعيفة) وتعطي لكل مجموعة درجة معينة مثل "٢" في حالة جيدة "١" في حالة لقبول، "صفر" ضعيف وبذلك نستطيع مقارنة الإجابات في سؤال واحد لكل المتعلمين وفي ذات الوقت نقارن الإجابات الجيدة بعضها ببعض ويمكن توزيع درجات في داخل المستوى الواحد. فإذا كانت هناك إجابة ممتازة فتعطي "٢" وإذا كانت هناك إجابة جيدة جداً فقد يعطيها المصحح ١,٧٥ وإذا كانت جيدة فتعطي ١,٥ درجة وهكذا.

٢- صحح سؤالاً واحداً لجميع التلاميذ في جميع الأوراق ثم بعد انتهائك من هذا السؤال صحح السؤال الثاني وهكذا. وبهذه الطريقة لا يتذكر المصحح إلا قائمة واحدة في كل سؤال يصححه كما يمكنه من استخدام تلك القائمة بكفاءة ومن ناحية أخرى يستطيع بهذه الطريقة فرز الإجابة الممتازة من بين الإجابات العادية على سؤال بعينه.

٣- حاول تغطية أو إخفاء اسم الطالب عند تصحيح ورقته. فسواء قصدنا أو لم نقصد دائماً تلون درجتنا طبقاً لمعرفتنا لشخصية الفرد الذي نصصح له الورقة.

- ٤- اخلط أوراق الإجابات بدون ترتيب معين وذلك لأننا سبق أن ذكرنا أن ترتيب الورقة في التصحيح لها وزن. ومن ثم حاول أن تختار الورقة عشوائياً ولا تضع ترتيب معين للأوراق أو للأسماء.
- ٥- تجنب استخدام الأسئلة الاختيارية إلا إذا اضطرت إلى ذلك لأن إجابات الطلاب على مختلف الأسئلة يؤدي إلى عدم الدقة في مقارنة الدرجات وعدم ثبات درجات الاختبار نفسه لاختلاف الأسئلة.

#### ثانياً: أسئلة الإجابات القصيرة Short-Answer Questions

إن أسئلة الإجابات القصيرة تهدف إلى قياس معلومات الطلاب عن طريق سؤالهم لتقديم معلومات مختصرة في جمل قليلة أو كلمات معدودة عن أسئلة محددة بمعنى أن أسئلة الإجابات القصيرة تحاول أن تقدم للطلاب أسئلة المقال في شكل مبسط فنحن لا نطلب من الطالب في هذا النوع من المفردات أن يكتب مقالة. بل قد يكتب فقرة لا تزيد عن سطرين أو ثلاثة أو قد يقدم اسماً لشخص في مجال معين كإجابة على سؤال معين أو يقدم عدداً معيناً أو تاريخاً أو غير ذلك من المعلومات المتفرقة التي يمكن للمختبر أن يقيس بها قدرات المتعلمين. وهذا النوع يكثر استخدامه في المرحلة الابتدائية خاصة لسهولة إعداده وسهولة الإجابة عليه ولصعوبة التخمين فيه.

#### مقترحات لكتابة أسئلة الإجابات القصيرة

- ١- حاول جهدك لصياغة المفردة أو الجملة أو السؤال المراد الإجابة عليه بشكل دقيق محدد.

مثلاً: أكتب مذكرات مختصرة عن هجرة الرسول عليه الصلاة والسلام. هذا السؤال غير محدد الإجابة وغير محدد الهدف منه. ماذا تريد أن تقول؟ وماذا تريد من التلميذ أن يكتب عن الهجرة النبوية؟ هل تريد أن يكتب الطالب عن خط سير الرسول عليه الصلاة والسلام وعن المتاعب التي لاقاها في السفر، أم عن تأثير الهجرة على الدعوة الإسلامية وغير ذلك من أسئلة يجب أن يتم تحديدها في السؤال.

مثال (أفضل)

أكتب مذكرات مختصرة - لا تزيد عن ٣ أسطر - حول تأثير الهجرة النبوية على الدعوة الإسلامية.

- ٢- فكسر في إجابة السؤال المراد كتابته قبل أن تطلب من الطلاب الإجابة وحدد تلك

الإجابة وأكتبها بنفسك ثم حدد بعد ذلك المساحة المسموح بها في الإجابة (ثلاث أسطر)،  
(أربع أسطر) غير ذلك.

٣- أترك مكاناً مناسباً للإجابة يتناسب مع كل سؤال بحيث يستطيع الطالب المتوسط أن يجيب  
على السؤال في هذا الفراغ المسموح به. وبذلك تكون حنت للطلاب المدى الذي يجب أن  
يتحرك فيه أثناء إجابته.

٤- إذا كنت تريد اختبار طلابك في ذكر تعريف معين، أو بعض المصطلحات العلمية  
للمعينة استخدم دائماً أسئلة الإجابات القصيرة.

### ثالثاً: مفردات التكملة The Completion Test Items

فى هذا النوع من المفردات تكون هناك جملة ينقصها كلمة أو كلمتين أو عدد أو رقم  
معين على الطالب أن يقدمه ويكتبه فى المكان المناسب.  
مثال

قيمة "ط" النسبة التقريبية لستة أرقام عشرية هى: \_\_\_\_\_ والفرق بين مفردات  
التكملة ومفردات الإجابات القصيرة أن الطالب هنا يقدم كلمة أو اثنتين فى حين أنه فى النوع  
الثانى يقدم جملة أو مجموعة جمل. فإذا أردنا صياغة المثال السابق على كل الإجابات  
القصيرة نقول: كيف تحسب قيمة "ط" لستة أرقام عشرية باستخدام مساحة الدائرة والفرق  
واضح بين المثالين ومن ثم بين النوعين.

إن مفردات التكملة تقترب إلى حد كبير إلى قياس الحفظ أكثر منه وسيلة لقياس الفهم. فكتابة  
فقرة من كتاب ينقصها بعض الكلمات على الطالب أن يضعها فى المكان المناسب هو نوع من  
أسئلة الحفظ والتسميع.

ولتحسين استخدام هذا النوع من المفردات يجب إتباع الآتى:

١- إذا كان فى الإمكان أن يضع الطالب كلمة واحدة فى كل فراغ فإن ذلك يكون أفضل.  
فكلما زادت أعداد الكلمات فى الفراغ الواحد زاد احتمال عدم الموضوعية.

مثال

مساحة الممتطيل الذى طول ضعليه ٤ سم، ٥ سم تساوى \_\_\_\_\_

٢- تجنب نقل الجمل أو الفقرات بالكامل من الكتاب المدرسى، فهذا الأسلوب على الرغم من  
بساطته وصحته فى الوصول إلى إجابات محددة ومعروفة من جانب المعلم إلا أنه سيئ  
بالنسبة للطالب وللنتائج التربوى العام. فيعمل هذا النوع من التصميم على لفت نظر

الطلاب لحفظ معلومات الكتاب أكثر من فهمها وهذا شئ خطير.

٣- تجنب استخدام جمل غير معروفة أو تحمل أكثر من إجابة.  
مثال

ولد الرسول عليه الصلاة والسلام في \_\_\_\_\_

فقد يكون المطلوب هنا هو المكان (مكة) أو قد يكون العام (عام الفيل).

ويمكن تصنيف المثال السابق عن طريق إعادة صياغته على الشكل: ولد الرسول عليه الصلاة والسلام في عام \_\_\_\_\_

٤- لا تحذف عدد كبير من الكلمات لتضع مكانها فراغات فتفقد الفقرة معناها وتصبح مجموعة من الفراغات التي لا تلي شيئاً.

مثال

إن \_\_\_\_\_ هو ناتج قسمة \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_

فهذه الجملة لا تعنى أى شئ ومن الصعب على أى طالب أن يجيب عليها إجابة صحيحة. وتعديلها يمكن أن يكون:

إن خارج القسمة هو ناتج قسمة \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_

٥- لا تستخدم فراغات في بداية الجمل بل عن الفراغات في الوسط أو نهاية الجملة أفضل.  
مثال

\_\_\_\_\_ هي النسبة التقريبية بين محيط الدائرة والقطر.

والأفضل في هذا المثال قولك:

إن النسبة التقريبية بين محيط الدائرة والقطر هي \_\_\_\_\_

٦- حدد الفراغ طبقاً لمقاس الكلمة أو الكلمات المطلوبة بالضبط فترك فراغ أصغر أو أكبر

من المطلوب يشكك الطالب في إجابته حتى لو كانت صحيحة.

## REFERENCES

- 1-Ashburn, R.R. "An Experiment in The Essay-Type Questions"  
Journal of Experimental Education, 1938, 7, P. 13.
- 2-Bloom, B. S. Mastery Learning and its Implications for  
Curriculum Development in Eisner, E.W. confronting  
curriculum Reform. Boston, Little Brown, 1971.
- 3-Bracht, G. H. and Kenneth D. Hopkins "Objectives and Essay Tests: Do they  
measure different abilities? Paper presented at the annual meeting of the  
American Educational Research Association (AERA) Chicago, 1968.
- 4-Chase, C. Relative Length option and response set in Multiple-  
choice items Educational & Psychological Measurement. 1964,  
24, P.861.
- 5-----, Measurement for Educational Evaluation. Addison-Wesley  
Pun. Comp. Menlo, Cal. 1978.
- 6-Curtis, F.D. "Types of Thought Questions in Text Books of  
Science" Science Education 1943, 27, PP. 60- 67.
- 7-Eble, R. L. The Ineffectiveness of Multiple-Choice, True-False  
Test Items Educational Psychological Measurement, 1978, 38,  
37.
- 8----- "Can Teachers write good true false items ? Journal of Educational  
Measurement, 1975, 12, PP. 31- 36.
- 9-Prisnee, D. A. "Multiple-Choice VS. True-False a comparison of  
reliabilities and concurrent Validities". Journal of Educational  
Measurement, 1973, 10, PP. 297- 304.
- 10- ----- " The Effect of Item Format on Reliability and Validity:  
A Study of Multiple-Choice and Psychological Measurement,  
1974, 34, PP. 885- 892.
- 11-Hill, J. R. Measurment and Evaluation in the Classroom. 2ed. Ed.  
Merrill Pub. Com. Columbus, Ohio, 1981.
- 12-Kau Fman, J. "The Existence and Effects of Specific Determiners  
in Test". Paper Presented and Anual meeting of the (APA.) New  
Orleans, 1975.
- 13-Marshall, J. C. and J. M. Power. "Writing Neatness, Composition  
Errors and Essay Grades", Journal of Educational Measurement,  
1969, 6, PP. 97-101.
- 14-Myers, M. & Helen Price " Suggestions for Construction of  
Multiple-Choice Test Items". Educational and Psychological  
Measurement, 1945, 5 PP. 261- 271.

- 15-Oosterhof, A. & Glasnapp, D.R. "Comparative reliability and Difficulties of Multiple - Choice and True-False Formats". Journal of Experimental Education, 1974, 42, PP. 62-64.
- 16-Starch, D. and Elliot, E.C" Reliability of Grading High School Work in English " School Review, 1913, 20 , PP. 442-457.
- 17-Weideman, C.C. and Newens, L.F. "Does the compare and contrast essay test measure the same mental functions as the true-false test?" Journal of General psychology, 1939, 9, PP. 430-449.



## الاختبارات المقتنة

- الفرق بين الاختبار المقتن والنحصيلي
- اختبارات الاستعداد الخاصة.
- الفرق بين اختبارات الاستعداد واختبارات الذكاء
- اختبارات الإبداع العقلي.
- اختبارات الذكاء.

## الاختبارات التحصيلية المقننة

### Standardized Achievement Tests

ناقشنا في الجزء الثاني الاختبارات التحصيلية التي يعدها المدرس لقياس تحصيل تلاميذه، ونناقش في هذا الجزء نوعاً آخر من الاختبارات التحصيلية يسمى بالاختبارات المقننة.

ويقال للاختبار أنه مقنن إذا:

- ١- صمم وأعد بطريقة معينة يتم من خلالها تجربة مفرداته على أعداد كبيرة من الطلاب كذلك تم تحليل تلك التجربة وأعيدت صياغة مفرداته بناءً على ذلك.
  - ٢- تتضمن تعليمات محددة وواضحة حول ظروف تقديم ذلك الاختبار وكيفية عرضه للطلاب وزمن وطريقة الإجابة لتتماثل مع الظروف المعيارية التي وضع الاختبار فيها.
  - ٣- أن يتضمن الاختبار جدول معايير "norms" لتفسير درجات ذلك الاختبار ومقارنة نتائج الاختبار عند تطبيقه على عينة من الطلاب مع نتائج طلاب عينات التقنين.
- الفرق بين الاختبار التحصيلي المقنن  
والاختبار التحصيلي الذي يعده المدرس  
ما الفرق بين الاختبار التحصيلي المقنن والاختبار التحصيلي الذي يعده المدرس؟ هناك ثلاثة فروق رئيسية بين نوعي الاختبار التحصيلي هذين.

## ١- الغرض من الاختبار

ففي حالة الاختبارات التحصيلية التي يعدها المدرس نجد أن الغرض من تلك الاختبارات يتم تحديده طبعاً للموضوعات التي تم تدريسها في الفصل (وحدة، مقرر، ...) بمعنى أن الغرض من الاختبارات التحصيلية التي يعدها المدرس تتمركز بصفة خاصة حول المحتوى الذي تم تدريسه. في حين أن الغرض من الاختبارات التحصيلية المقننة لا نجده يرتبط بأى محتوى معرفي محدد لأى فصل دراسي معين.

وفي الغالب فإن أغراض تلك الاختبارات المقننة تكون أهداف عامة للتربية أو للمناهج تتعلق بمدى أوسع من مجرد الاختصار على مجموعة من الدروس أو الموضوعات المختلفة.

## ٢- نوعية المفردات

بعض المدرسين يكتفون بمفردات جيدة في اختباراتهم التحصيلية المدرسية في حين الكثير منهم تنقصهم هذه المهارة. وغالباً ما لا يتم اختبار تلك المفردات وتجربتها وإجراء تحليل مفردات لها " في حين أن الاختبارات التحصيلية المقننة يعدها متخصصون مهمتهم إعداد الاختبارات وكتابة مفرداتها وتحليلها باستخدام أسلوب تحليل المفردات وتجربتها وإعادة صياغتها.

## ٣- الثبات والصدق

نادراً ما يحسب المدرسين لاختباراتهم التحصيلية معاملات الثبات والصدق إلا أننا نجد في الاختبارات التحصيلية المقننة معاملات ثبات عالية في جميع تلك الاختبارات لا يقل عن ٠,٩٠. وهذا المعامل العالي يجعلنا نسق في الدرجات التي نحصل عليها من مثل هذه الاختبارات عن تلك التي يعدها المدرسين. كذلك فإن هذه الاختبارات المقننة صادقة بمعنى أنها تقيس ما وضعت لقياسه.

## لماذا نستخدم الاختبارات المقننة ؟

عادة نستخدم الاختبارات التحصيلية المقننة في ثلاث حالات:

١- الاختبارات التحصيلية المقننة لقياس أشياء أخرى بالإضافة للتحصيل الدراسي مثل الاستعداد والذكاء، والشخصية والميول، والاتجاهات وغيرها.

٢- بعض الاختبارات التحصيلية المقننة تستخدم كاختبارات تشخيصية "Diagnostic" لقياس المهارات التي أدت إلى عدم تعلم التلميذ لبعض المعلومات. وهذه الأنواع من الاختبارات ليس من السهل على المدرس العادي إعدادها ومن ثم يميل إلى شراء الاختبارات المقننة الجاهزة في هذا الخصوص.

٣- يرغب بعض المدرسين مقارنة أداء تلاميذهم بأداء مجموعات أخرى من التلاميذ. وربما يكون من المستحيل إعداد اختبار من قبل مدرس معين لتطبيقه على أكثر من مدرسة واحدة في أكثر من بلد ومن ثم نجد الحاجة الملحة للرجوع إلى الاختبارات المقننة التي تحقق تلك الأغراض.

#### ١- اختبارات الاستعداد الخاصة

يعرف اختبار الاستعداد على أنه وسيلة مقننة للتنبأ بما يمكن أن يقوم به الفرد من أعمال عقب نوع معين من التدريب في ميدان مهاري محدد. بمعنى أن اختبارات الاستعداد هي نوع من اختبارات التحصيل على أساس أن التمكن من المهارة هو نوع من التحصيل وعلى الرغم من ذلك فإن اختبارات الاستعداد للخاص تختلف عن اختبارات التحصيل يتم حساب صدقها من خلال الأسلوب المسمى بصدق المحتوى حيث يتم مقارنة محتوى الاختبار التحصيلي بمحتوى المقرر الدراسي المعد له هذا الاختبار بينما صدق اختبارات الاستعداد يتم حسابه من خلال قدرتها على التنبؤ بالسلوك المستقبلي المتوقع لمن يمتلك ذلك الاستعداد. وتوجد علاقة ارتباطية بين بعض اختبارات الاستعداد والاختبارات التحصيلية.

ومن أمثلة اختبارات الاستعداد الخاصة:

(أ) بطاريات اختبارات "DAT" إن من أفضل تلك الاختبارات بطارية اختبارات الاستعداد التفاضلي Differential Aptitudes Test (DAT) التي نشرها "Bennett, Seashore, & Wesman, 1972" وهذه البطارية من الاختبارات مصممة للاستخدام في الفصول الدراسية من السلك المتوسط (الإعدادي) إلى الثالث الثانوي وهذه البطارية تتكون من ثمانية اختبارات هي: السببية اللفظية، القدرات العددية، السببية المجردة، السرعة الكتابية والدقة فيها، السببية الميكانيكية، العلاقات الفراغية، الهجاء، الاستخدام اللغوي.

مثال ( ١ ) السببية الميكانيكية

أي الرجلين يحمل ثقلاً أكثر؟ إذا كانا

يحمل ثقليين متساويين اختر جـ.

مثال ( ٢ ) السببية اللفظية

إن \_\_\_\_\_ للماء مثل الأكل " إلى \_\_\_\_\_

١-يسمتر - يسوق

٢-الرجل - العدو

٣- الشرب - الطعام

٤- الزيت-الصناعة

٥- الشرب-الإعداد

مثال ( ٣ ) السببية المجردة

فى الشكل التالى تجد مستطيلين أحدهما يتكون من ٤ مربعات والأخر من خمس مربعات ويسمى الأول مشكلة والثانى إجابة. فى المشكلة توجد مجموعة متسلسلة من الخطوط. والمطلوب منك أن تبحث فى مربعات الإجابة عن المربع الذى يتضمن الخط الذى سيكون رقمه "٥" فى مستطيل المشكلة.



إن هذا الاختبار "DAT" تم تقيينه على ٧٦ منطقة تعليمية فى الولايات المتحدة شملت ٢٣ ولاية. وكان عدد الطلاب الذين طبق عليهم هذا الاختبار فى مراحل التقنين قد وصل إلى ٦٥٠٠٠ طالب، هذا يعطيك تصور على كيفية تقنين الاختبارات.

(ب) ومن اختبارات الاستعداد التحصيلي فى الولايات المتحدة اختبار القبول للجامعى \*

SAT . Scholastic Aptitude Test

واختبار "SAT" يستغرق حوالى ٣ ساعات ويتكون من جزئين الجزء الأول خاص باللغة، والجزء الثانى خاص بالرياضيات . ومتوسط الدرجات فى أى جزء "٥٠٠" الإنحراف المعيارى "١٠٠" والجدول (٥-١) يتضمن متوسطات درجات الطلاب الذين أخذوا هذا الاختبار منذ عام ١٩٥١ إلى عام ١٩٨٣ فى جزئيه اللغوى والرياضى. إن درجات اختبار "SAT" هذه لا تعطى الطالب الفرصة فى دخول الكلية التى يرغبها فقط بل إنها تعطيه الثقة فى النفس لما سيكون عليه تقدمه الدراسى الأكاديمى فى الكلية التى يؤمله درجات الـ "SAT" لها. كما أن الكليات الجامعية تقبل نوعية من الطلاب حاصلين على درجات مشابهة لمزملاتهم الذين أنهوا الدراسة فيها وحصلوا تقريباً على نفس تلك الدرجات عندما دخلوا هذه الكليات. وبذلك تنتجاً للكلية بمستوى الطلاب المقبولين وتتنبأ بناء على ذلك بمستوياتهم التحصيلية ومستوى الأداء أثناء الدراسة الجامعية. ويمكن إجمال أهم الخصائص بطاريات اختبارات الاستعداد على النحو التالى:

- ١- إن أي بطارية اختبارات خاصة بقياس الاستعداد يجب أن تتضمن سلوكيات متعلقة بالعمل الذي سيؤديه الفرد بمعنى إذا أردنا قياس الاستعداد الميكانيكي فلن ذلك الاختبار المتضمن هذا العنصر يجب أن يحتوي مواقف ومفردات تتضمن بعض السلوكيات التي تجعل الفرد الذي لديه هذا الاستعداد قادراً بدرجة عالية من الكفاءة من أداء ذلك العمل الميكانيكي.
- ٢- هناك علاقة ارتباطية ذات دلالة عالية بين كل من الدرجات التي يحصل عليها الطلاب في مثل تلك الاختبارات وبين الدرجات التي يحصل عليها هؤلاء الطلاب في مقررات متصلة بهذا النوع من الاستعداد.

جدول رقم (٧ - ١) <sup>(٧)</sup>

بيان متوسطات درجات الطلاب في اختبار "SAT"

الجزء الرياضي	الجزء اللفوي	السنة	الجزء الرياضي	الجزء اللفوي	السنة
٤٩٤	٤٦٦	١٩٦٨ - ٦٧	٤٩٤	٤٧٦	١٩٥٢ - ٥١
٤٩١	٤٦٢٠	١٩٦٩ - ٦٨	٤٩٥	٤٧٦	١٩٥٣ - ٥٢
٤٨٨	٤٦٠	١٩٧٠ - ٦٩	٤٩٠	٤٧٢	١٩٥٤ - ٥٣
٤٨٧	٤٥٤	١٩٧١ - ٧٠	٤٩٦	٤٧٥	١٩٥٥ - ٥٤
٤٨٢	٤٥٠	١٩٧٢ - ٧١	٥٠١	٤٧٩	١٩٥٦ - ٥٥
٤٨١	٤٤٣	١٩٧٣ - ٧٢	٤٩٦	٤٧٣	١٩٥٧ - ٥٦
٤٧٨	٤٤٠	١٩٧٤ - ٧٣	٤٩٦	٤٧٢	١٩٥٨ - ٥٧
٤٧٣	٤٣٧	١٩٧٥ - ٧٤	٤٩٨	٤٧٥	١٩٥٩ - ٥٨
٤٧٠	٤٢٩	١٩٧٦ - ٧٥	٤٩٨	٤٧٧	١٩٦٠ - ٥٩
٤٧١	٤٢٩	١٩٧٧ - ٧٦	٤٩٥	٤٧٤	١٩٦١ - ٦٠
٤٦٩	٤٢٩	١٩٧٨ - ٧٧	٤٩٨	٤٧٣	١٩٦٢ - ٦١
٤٦٦	٤٢٦	١٩٧٩ - ٧٨	٥٠٨	٤٧٨	١٩٦٣ - ٦٢
٤٦٧	٤٢٣	١٩٨٠ - ٧٩	٤٩٨	٤٧٥	١٩٦٤ - ٦٣
٤٦٨	٤٢٥	١٩٨١ - ٨٠	٤٩٦	٤٧٣	١٩٦٥ - ٦٤
٤٦٨	٤٢٤	١٩٨٢ - ٨١	٤٩٦	٤٧١	١٩٦٦ - ٦٥
٤٦٧	٤٢٣	١٩٨٣ - ٨٢	٤٩٥	٤٦٧	١٩٦٧ - ٦٦

(٧) From: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM),  
1985, Year Book. The Secondary School Mathematics  
Curriculum. Renton Va U.S.A., P.5.

٣-ولما كانت هذه الاختبارات تستخدم في الحكم على استعداد الأفراد لأداء مهام معينة فإنه يجب أن تكون هذه الاختبارات على درجة عالية من الثبات للوصول إلى حد أدنى من الثقة في درجات هذه الاختبارات.

الفرق بين اختبارات الاستعداد الخاص واختبارات الذكاء حتى هذه اللحظة لم نتكلم عن اختبارات الذكاء وهذه نقطة في غاية الأهمية لأن الذكاء هو المحرك الرئيسي لمعظم فعاليات السلوك الإنساني ولذلك سنترك لها فصلاً كاملاً للحديث عن الذكاء واختباراته وأهم استخداماتها. أما الآن فغالباً ما تستخدم كلمة الذكاء "Intelligence" والاستعداد الخاص "Aptitude" بمعنى واحد أو قل على الأقل يستخدم بعض التربويين هاتين المصطلحين ليعنيان نفس الشيء وفي الحقيقة هناك اختلافات كثيرة بين الاستعداد والذكاء. فإذا كان الاختبار يقيس قدرات عامة لا تتصل بميدان معين فإن الاختبار يعتبر ضمن اختبارات الذكاء وليس من اختبارات الاستعداد الخاص.

أما إذا كان الاختبار يقيس عامل معين أو مجموعة عوامل خاصة فإنه يميل إلى جانب الاستعداد دون الذكاء. أما الفرق الثاني بين نوعي الاختبارات فيعود إلى أساس تاريخي فقد نظر إلى الذكاء خلال مراحل تصميم وإعداد اختباراته على أنه مجموعة من القدرات الخاصة، ومن هنا جاء الخلط بين الاستعداد والذكاء. ولذلك فكثير من علماء النفس وأساتذة التربية يميلون إلى استخدام الاستعداد الخاص على استخدام الذكاء في هذه الحالة للخاصة إذا كنا نريد للتعبير بالاستعداد الأكاديمي. ومن ثم جاء مصطلح "Scholastic Aptitude Test" لاختبارات الاستعداد المدرسي.

#### أنواع اختبارات الاستعداد الخاص

توجد العديد من اختبارات الاستعداد الخاص فمنها الاستعداد الموسيقي والفني والميكانيكي وغيره. وسوف نعرض باختصار لأهم تلك الأنواع.

##### ١- اختبارات الاستعداد الموسيقي والفني

هناك العديد من الاختبارات التي تقيس الاستعداد الموسيقي مثل اختبارات:

- 1-The Seashore Measures of musical Talents
- 2-The wing standardized tests of musical intelligence

أما فيما يتعلق بالاستعداد الفني فهناك The Meier Art

هناك اختبارات أخرى كثيرة لقياس ذلك الاستعداد الموسيقي أو الفني من الممكن للمدرس أن يستخدمها لتحديد استعداد بعض طلابه في الناحية الفنية والموسيقية.



## ٢- اختبارات الاستعداد الخاصة ببعض المهن والأعمال

هناك بعض الاختبارات تقدمها كثير من الأقسام الأكاديمية والكليات الجامعية لطلابها عند دخولهم لتلك الأقسام أو هذه الكليات للتأكد من تمتع الطلاب بالكفايات الأساسية للعمل به. ومن أمثلتها اختبارات اللياقة الرياضية لكليات التربية الرياضية.

### التصحيح Grading

لا يفوتنا ونحن نتحدث عن الاختبارات أن نتحدث عن التصحيح وإعطاء الدرجة للتلاميذ، وقبل أن ندخل في تفاصيل عملية التصحيح يهمني أن أقبه إلى شيء هام وهو أن إعطاء الدرجة ليس هدفاً في حد ذاته بل هو وسيلة لعمليات التقويم الصحيح الذي لا ينبغي أن يقتصر كما سبق أن ذكرنا على الامتحانات فقط هذه ناحية أما الناحية الثانية فهو تركيز اهتمامك الفائق بالدرجة كمعيار أساسي لتقويم التلاميذ قد يدفع التلاميذ لتبرير غيبتهم بأي وسيلة ولتكن هذه الوسيلة غير مشروعة كالغش.

وعملية التصحيح وإعطاء درجة تمثل عيناً تقريباً على المدرس ولكن لو اتبع بعض القواعد وعرف بها تلاميذه لأراح نفسه من صداد إعطاء الدرجة وهل هي أقل أو أكثر ممن يستحق ذلك التلميذ للكثير الإلحاح وليس القليل من التلاميذ على مثل هذه الحالة.

### فائدة التصحيح

١- ربما يكون أهم فائدة للتصحيح هو تحديد معيار النجاح والتفوق وعليه يمكن المتعلم أن يعرف نواحي الجودة في أدائه ونواحي الضعف.

٢- تحدد الدرجة نوعية المملوك المقبول ونوعية المملوك المرفوض من جانب المعلم وعليه فهي تمثل نوعاً من الثواب أو العقاب التريوي للمتعلمين يمكن أن يدفعهم لمزيد من العمل والتحصي.

٣- على جميع التلاميذ أن يعرفوا ولو بصورة فردية مراعاة للسرية لأن الدرجة شيء اعتبره شخصي لا ينبغي أن يعلن على الملأ.

٤- تحدد الدرجة مدى التقدم نحو تحقيق الأغراض التربوية المرغوبة ومدى التراب المتعلمين من تحقيقها وكذلك ماذا ينبغي للمعلم أن يفعله لتحسين الأداء التدريسي لو وجد بعض التصور في أداء المتعلمين بناء على درجات الاختبارات.

## طرق تصحيح الاختبارات

١- الحكم بناءً على أدلة خارجية. (الطريقة المعيارية المرجعية).

٢- الحكم بناءً على أدلة داخلية. (الطريقة الاعتدالية المرجعية).

في الحقيقة فإن كلاً من هاتين الطريقتين تعتمدان على أساس فلسفي مختلف عن الأخرى فالأولى تعتمد على استخدام فلسفة التقويم بناءً على معايير خارجية والثانية تعتمد على التقويم بناءً على معايير داخلية.

بمعنى أن الطريقة المعيارية المرجعية تهدف إلى إعطاء المتعلم معيار مرجعي لتقدمه وتحصيله بين الأسس واليوم، أي أن هذه الطريقة تقارن أداء المتعلم اليوم بأدائه بالأمس ومن ثم يمكن الحكم على مدى التقدم في الأداء الفردي للمتعلم.

أما الطريقة الاعتدالية المرجعية فيتم فيها تصنيف التلميذ وسط زملائه طبقاً لتوزيع اعتدالي وكذلك تحديد موقع التلميذ بين أقرانه وتهدف هذه الطريقة إلى خلق الدافع بين المتعلمين للتنافس من أجل اجتياز هذا المستوى حتى ولو لم يحصل أي طالب على امتياز من بين جميع تلاميذ الفصل ظاهراً لم يصل أي منهم إلى المعيار المحدد مسبقاً.

ومن ثم فنحن نريد أن نعرف مستويات تقدم التلاميذ طبقاً لمعيار خارجي وكل يوم يؤدي التلميذ عملاً في سبيل الوصول إلى هذا المستوى.

إن القربة الحديثة في حاجة إلى طريقتي التقويم السابق للحديث عنهما فنحن نريد أن نقارن "ريد مع عبيد" للحسن كلاً منهما ونفهمهم للعمل التريوي الأفضل وفي ذات الوقت نحن نريد أن نعرف ماذا فعله "ريد" اليوم الأفضل مما فعله بالأمس وما مدى اقترابه من تحقيق المستوى وماذا يمكن أن يفعل إضافياً لتحقيق ذلك المستوى.

ونحب أن ننبه المعلم إلى مجموعة من النقاط الهامة في عملية التصحيح:

١- استبعد تملأ فكرة استخدام الدرجة كنوع من الترغيب والترهيب.

٢- استخدام نظاماً واضحاً ومحدداً لإعطاء الدرجة.

٣- إذا استخدمت طريقة المستوى في التصحيح عرف تلاميذك بالمعايير والأبعاد والخاصة

بهذا المستوى حتى يمكن أن يبنلوا الأفضل ما لديهم لتحقيق ذلك المستوى.

### ثانياً: وسائل التقويم الشفوية

لا ينبغي بحال أن تقتصر على الوسائل التحريرية والامتحانات المدرسية مهما كانت صياغتها وطريقة تصحيحها لقياس أداء المتعلمين بل ينبغي أن تستخدم وسائل أخرى للتقويم غير الوسائل الاختبارية.

من وسائل التقويم الشفوية "المناقشات" وتعتبر هذه الطريقة من أوسع الطرق للمعرفة لسهولة استخدامها وإمكانية تقويم عدد كبير من التلاميذ في وقت قصير للغاية. فأسلوب وطريقة تحدث المتعلم ومشاركته في الحصة المدرسية ينبغي أخذها في الاعتبار عند تقويم المتعلمين، فهناك من التلاميذ من لديه جانبية خاصة وأسلوب مرتب في التفكير عند الحديث الشفوي قد يفقد ذلك عند الكتابة أو الاختبارات التحريرية. كما أن هذه الطريقة تساعد المتعلمين على الشجاعة والتحدث أمام الزملاء ومعرفة الصحيح والخاطئ ويتيح أيضاً ديمقراطية الرأي والرأى المعارض ومن ثم يمكن تجنب النواحي الخاطئة والتسكك بالرأى الصحيح بناءً على اقتناع وحرية فكر.

ومن عيوب هذه الطريقة هو اختلاف الأسئلة الموجه من تلميذ إلى آخر كما أن حكم المدرس على أداء المتعلم هنا ذاتياً.

كما أن إجابة التلميذ للخجول الشفوية قد لا تكون بنفس الكفاءة بالنسبة لإجابته التحريرية وذلك لتأثره بزملائه.

وقد يتم إجراء المناقشة مع الفصل ككل أو عن طريق المجموعات المصغرة.

#### المناقشة الفصلية الكلية:

لبدء مناقشة جيدة ومثمرة مع فصلك حول موضوع ما عليك إلى أن تعد الإعداد الجيد لتلك المناقشات وأن يتم اختيار موضوعات أصلاً قابلة للمناقشة. ولتفضل أنواع الموضوعات في تدريسه الرياضيات القابلة للمناقشة المشكلات الرياضية - القضايا المنطقية - الموضوعات التاريخية - المصطلحات الرياضية وغيرها.

#### وللإعداد الجيد للمناقشة اتبع الآتي:

- ١- أعد خطة جيدة لموضوع المناقشة يمكن اتباعها تتضمن هذه الخطة الأسئلة الافتتاحية للموضوع كيفية استثماره الاهتمام بالموضوع الوقت المسموح لكل تلميذ.
- ٢- تأكد من معرفة وفهم كل تلميذ للموضوع المراد مناقشته وأن هناك رغبة أكيدة في ذلك.

٣-حدد هدف المناقشة وفائدتها للمتعلمين قبل البدء فى المناقشة.

٤-هيا جو مريحا يشجع على المناقشة وعرض الآراء.

٥-أبدأ المناقشة بدايئة ممتعة كطرفة شيقة أو فيلم تطمى أو مقالة من صحيفة أو أى نوع من الوسائل المشوقة للاهتمام بالموضوع.

٦-حافظ على سير المناقشة فى محورها ولا تترك الفرصة لأى من المتعلمين بالشروء والخروج عن الموضوع بأسلوب جيد فى جذب انتباه المتعلم إلى الموضوع وليس بالخروج عنه.

٧-شجع المناقشة حينما تبدأ بالفتور والممل باستخدام أسئلة مثل هل توافقون على كذا ؟ هل تعارضون كذا؟

٨-حاول بين الحين والحين أن تتحدى قدراتهم العقلية بأسئلة غيها نوع من الإبداعية.

٩-حاول أن تلخص المناقشة فى الموضوع لتصل بكم المناقشة إلى نتيجة ما.

وسائل الملاحظة ومقاييس التقدير

وسائل الملاحظة ومقاييس التقدير لا تقل أهمية عن الاختبارات التحريرية أو الوسائل الشفوية. فالاتجاهات مهمة للغاية للوصول إلى تقويم حقيقى لأداء المتعلمين بل لقد اثبت الأبحاث أن هناك علاقة موجبة ذات دلالة بين الاتجاه نحو الرياضيات والتحصيى فى هذه المسادة بمعنى أن من له اتجاهات موجبة يميل إلى أن يحصل أكثر من زميله ذو الاتجاهات السالبة وقياس الاتجاهات يعتمد على مقاييس التقدير "موفق، لا أدرى، معترض".

وهناك أساليب كثيرة ومتعددة تستخدم مقاييس التقدير مثل تقويم الكتاب المدرسى أو تقويم الوسيلة التعليمية أو غير ذلك من مقاييس نستخدمها بهدف التقويم الشامل للأداء.

واليك وسيلة لتقويم المتعلمين لأنفسهم.

أختر الإجابة المناسبة لكل عبارة وإذا كان لديك أى تعليق أو ملاحظة برجاء إضافة ذلك أمام كل عبارة.

١- يعتبرنى زملائى دائما فى الفصل: تعليق

أ ( صديق.

ب ( عدو.

ج ( شخص محبوب ومرغوب فيه .

د ( شخص ضمنى بقى الأفراد.

هـ ( ليس أى مما سبق.

( أ ) ذكيا .

( ب ) الأذكى فى الفصل .

( جـ ) متوسط الذكاء .

( د ) أقل من المتوسط .

( هـ ) فوق المتوسط .

٣- راجعياتى المدرسية التى أقدمها فى حصة الرياضيات تمثل:

( أ ) أفضل ما لدى من معلومات .

( ب ) بعض ما لدى .

( جـ ) لا شئ على الإطلاق مما أعرفه .

( هـ ) أقدم شئ مثل باقى زملائى .

٤- اختبارات الرياضيات تمثل بالنسبة لى:

( أ ) عملاً ثقيلاً ومولماً .

( ب ) عملاً ممتعاً وشيقاً .

( جـ ) عمل كائى الأعمال .

( د ) عمل يرضى والذى .

٥- ماذا تعلمت خلال دراستك لوحدة هندسية التحويلات يمكن أن يفيدك فى حياتك .

٦- اكتب أى ملاحظة تعتقد أنها تقيد فى تعريفك لنفسك .

ولا تقل وسائل الملاحظة فى أهميتها عن مقاييس التقدير فمن المهم أن يلاحظ المدرس تلاميذه بطريقة منظمة وبناءً على مقاييس معروفة لكي يحصل على فكرة جيدة عن تعامل التلاميذ مع بعضهم البعض ولا تقتصر وسائل التقويم على تقويم المعلم لتلاميذه أو التلاميذ لأنفسهم بل إن هناك وسائل تقويم المعلم ذاته وهذا الوسائل تعتمد على أساس الملاحظة المنظمة.

ويعتبر نموذج فلاندرز "Flanders" أحسن ما قدم فى هذا الخصوص. فلابد للمعلم أن يعرف نفسه وأدائه للتدريس والأخطاء التى وقع فيها.

ويسمى نموذج فلاندرز بنموذج التفاعل اللفظى حيث يتفاعل أداء المعلم أثناء التدريس فى الدروس مع تلاميذه والتفاعل بين المعلم والمطمين ولقد كان الهدف لنموذج فلاندرز هذا أن

يفهم المعلم الموقف التعليمي وملابساته وذلك من خلال التقويم الذاتي لأدائه هو أو من خلال تقويم البعض له.

ودور المعلم من وجهة نظر فلاندرز هو دور المرشد والموجه وعليه فإن المعلم عليه أن يعين المتعلم لفهم الموقف بصورة أفضل ولقد تعرضنا إلى نموذج فلاندرز وطريقة استخدامه في الفصل الأول من هذا الكتاب.

### تقويم المدرس لنفسه

اختر الرقم المناسب أمام كل عبارة لتعبر عن وجهة نظرك حيث الرقم (١) يدل على انطباق الصفة أقل ما يمكن والرقم (٥) يدل على انطباق الصفة بأحسن ما يمكن.

١ تطبيق تماما	٢ تطبيق	٣ أدنى	٤ تطبيق	٥ تطبيق تماما	
					١- هل أبدى حسن المظهر؟
					٢- هل صوته مسموع
					٣- هل فكرة الدرس الأساسية واضحة ؟
					٤- هل بذلت الجهد ليفكر الطلاب فيما
					أقوله لهم ؟
					٥- هل أسألتى متنوعة وواضحة ؟
					٦- هل سبورتى منظمة ؟
					٧- هل الوسيلة أو الأداء المستخدمة كانت
					مناسبة ؟
					٨- هل رتب الدرس بطريقة منظمة ؟
					٩- هل تقويمى للدرس مناسب ؟
					١٠- هل هناك عيوب شخصية فى حديثى
					ولفتى ؟ وما هى ؟

اكتب ملاحظاتك العامة عن درسك وعن نفسك أثناء التدريس بما فيها اللزمات وغير ذلك من أخطاء شخصية ومحاولة الإقلال منها أو معالجتها.

### قياس اتجاهات التلاميذ نحو الرياضيات

هذا الاستفتاء صمم لقياس اتجاهاتك نحو الرياضيات فعليك قراءة كل جملة بعناية ثم قرر كيف تتناسب هذه الجملة من ناحية أحاسيسك حول مادة الرياضيات بأن تضع أمام كل عبارة أى من هذه الحروف (أ، ب، ج، د، هـ) طبقاً لميلاتها لك.

(أ) إذا كنت توافق بشدة. (ب) إذا كنت موافقاً. (ج) إذا كنت لا تعرف بالضبط أو محايد. (د) إذا لم توافق. (هـ) إذا لم توافق بشدة.

- ١- الرياضيات عادة ما تجعلنى غاضباً.
- ٢- دائماً أشعر بسعادة عند قيامى بحل مسائل الرياضيات.
- ٣- اعتقد أننى أفكر جيداً وأنا أقوم بحل مسائل الرياضيات.
- ٤- عندما لا أستطيع حل مسألة رياضية فإننى أشعر كلتنى غارق فى بحر من الرموز والألفاظ والكلمات ولا أستطيع أن أجد طريقى خارجاً من هذا البحر.
- ٥- أبتعد دائماً عن الرياضيات لأننى لست عاشقاً للأعداد.
- ٦- الرياضيات مادة ممتعة.
- ٧- إن عقلتى لا يعمل عندما أفكر فى مسائل الرياضيات.
- ٨- اعتقد أننى أشعر بثقة عندما أبدأ فى حل مسائل الرياضيات.
- ٩- أشعر دائماً أننى أحب أن أبتعد عن مسائل الرياضيات.
- ١٠- عندما أسمع كلمة للرياضيات ينتابنى شعور بالرضا والمعادة.
- ١١- لنأ دائماً خائف من الرياضيات.
- ١٢- للرياضيات مادة ممتعة.
- ١٣- أحب أى شئ فيه أعداد.
- ١٤- مسائل الرياضيات دائماً تخيفنى.
- ١٥- أشعر بهوء عند حل مسائل الرياضيات.
- ١٦- أشعر بالرضا عند حل مسائل الرياضيات.
- ١٧- اختبارات الرياضيات دائماً صعبة ومخيفة.
- ١٨- أفكر فى الرياضيات داخل وخارج الفصول.
- ١٩- محاولة حل بعض مسائل الرياضيات تجعلنى عصبى.
- ٢٠- أحب دائماً حصص الرياضيات.



- ٢١-أفضل عمل أى شئ آخر ما عدا الرياضيات.
- ٢٢-للرياضيات من المواد السهلة بالنسبة لى.
- ٢٣-أفزع دلقما من الرياضيات.
- ٢٤-أعتقد أننى أشعر بثقة خاصة عند حل مسائل الرياضات.
- ٢٥-خصص الرياضيات تساعدنى فى إيجاد طرق استخدم الرياضيات فى الحياة.
- ٢٦-تمر حصة الرياضيات ثقيلة ومملة.





مجلد الجاد الهندسية/ القاهرة  
تليفون/فاكس : (٢٠٦) ٥٤٠٢٥٩٨







## هذا الكتاب

يتناول هذا الكتاب عرضاً شاملاً وعميقاً لأهم الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات . ونحن على قناعة بأن عالماً المعاصر هو نتاج عملية تاريخية معقدة وأن قوى تاريخية عربية وإسلامية (في مجال الرياضيات على الأخص) هي التي ولدت التفوق العلمي والتقني وليس التفوق ولا الموهبة قصراً على العقل الغربي بل أن أهم وأعلى ما في الإنسان وهو العقل وخاصة العقل العربي والإسلامي كان أحد أهم روافد التقدم العلمي والتقني الغربي المعاصر . وهذه ليست قناعتنا فقط بل هي قناعات المنصفين من أهل الغرب أنفسهم العلماء والباحثين المدققين . ويتناول الكتاب أهم الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات وخاصة نظريات تعليم وتعلم الرياضيات ، وكذلك يتناول الكتاب فصلاً عن الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا المعلومات والواقع الافتراضي والشبكات العصبية وغيرها من التكنولوجيا المتقدمة في عمليات التدريس .

والكتاب في مجمله وجبة دسمة للمتخصصين في تدريس الرياضيات ، ويمكن أن يمثل زاداً ومعيناً للتعرف على الجديد في هذا المجال وذلك لاثرء المكتبة العربية التربوية في هذا التخصص الجديد والنادر والله من وراء القصد وهو حسبنا ونعم الوكيل .

والله ولي التوفيق...

الناشر

عبدالحى أحمد فؤاد

صدر أيضاً للنشر

- الإصلاح التربوي والشراسة المجتمعية المعاصرة د. محمد الأصمعي محروس
- الانتصارات المدهشة لعلم النفس د. بوجاى محمد الشريف
- الرعاية التربوية لذوى الاحتياجات الخاصة د. أحلام رجب عبد الغفار
- الرعاية التربوية للمتفوقين دراسياً د. أحلام رجب عبد الغفار
- الرعاية التربوية للصم والبكم وضعاف السمع د. أحلام رجب عبد الغفار
- رعاية المسنين د. أحلام رجب عبد الغفار
- تربية المتخلفين عقلياً د. أحلام رجب عبد الغفار
- طرق تدريس الرياضيات د. جستن على

## دار الفجر للنشر والتوزيع

4 شارع هاشم الأثغر - النزهة الجديدة

القاهرة - مصر

تليفون : 6246252 فاكس : 6246265

Bibliotheca Alexandrina



0824524

I.S.B.N